

Bezbolesne operacje z Video Doctorem

- system samodiagnostujący Video Doctor
- stereo NICAM
- sześć diamentowych głowic
- dwie prędkości (SP/LP)
- wysokiej jakości system poprawy obrazu
- cyfrowe śledzenie ścieżki
- możliwość nagrywania i odtwarzania w systemie 16 : 9



Magnetowid W903Y



Najważniejsi są ludzie

**KONKURS
WAKACYJNY ReAV
TRWA!**

DVD

VIDEO

TM

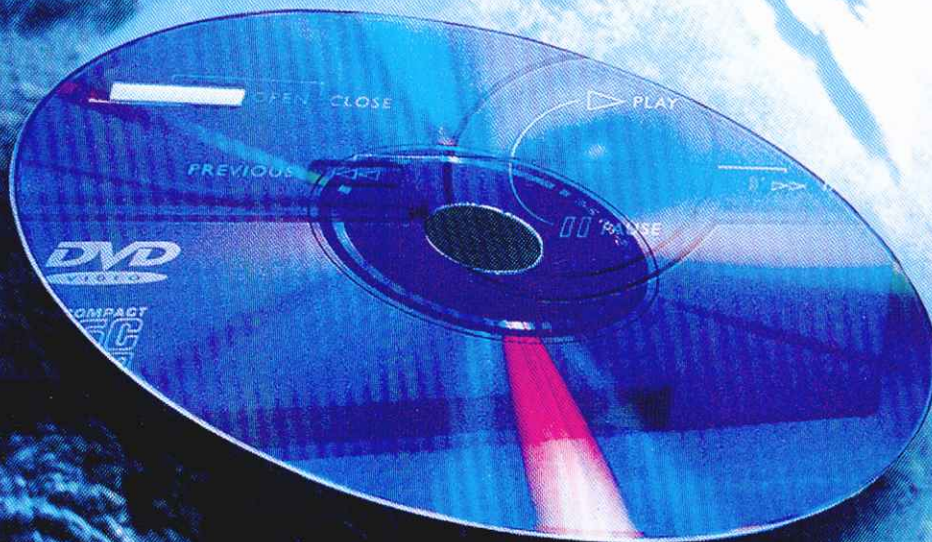
OPEN . CLOSE

PREVIOUS

PLAY

PAUSE

kino
w domu



THOMSON

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

SIERPIEŃ • ROCZNIK L (231) 8 '98

W numerze:

Z KRAJU I ZE ŚWIATA	2	Z PRAKTYKI	28
TELEKOMUNIKACJA	5	Szukacz przewodów elektrycznych	28
SIMPLUS - telefon komórkowy bez abonamentu i rachunków	5	Wzmocniacz modułu różnicy sygnałów	29
KLUB		OD... I DO CZYTELNIKÓW	30
MŁODEGO ELEKTRONIKA	6	Modyfikacja bocznika amperomierza wielozakresowego	30
Stabilizatory (1)	6	Termostat z cyfrowym odczytem temperatury	30
Odbiornik do słuchawek bezprowodowych	8	AKTUALNOŚCI	33
PORADNIK ELEKTRONIKA	10	"Mały wielki projektor"	33
Filtracja sygnałów zakłócających (1) ..	10	Trzy w jednym	33
PODZESPOŁY	14	Telewizory Hitron firmy Samsung	33
Półprzewodnikowe ograniczniki przepięć elektrycznych	14	Tonsil inwestuje	33
LTC1094 - 10-bitowy przetwornik a/c z interfejsem szeregowym	17	NA RYNKU AV	34
ELEKTRONIKA W PRZEMYSŁE ..	19	Projekторы	34
System akwizycji danych przez szeregową magistralę synchroniczną (1). 19	19	Radioodtwórzacze samochodowe (2) ..	40
SCHEMATY I SERWIS	21	POZNAJEMY SPRZĘT	44
Wzmocniacz lampowy Amplifon WL36 ..	21	MiniDisc wysokiej jakości cyfrowa rejestracja dźwięku	44
ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH		Jamo Digital CineMaster - high end kina domowego	46
ZASTOSOWANIACH	24	OCENY UŻYTKOWNIKÓW	48
Układy zapłonowe z czujnikami optoelektronicznymi (3)	24	Przenośny odtwarzacz DVD-L10	48
Inteligentna ładowarka akumulatorów NiMH i NiCd (2)	26	Wzmocniacz lampowy Amplifon WL36 ...	49
		Odtwarzacz płyt kompaktowych Pioneer PD-S06	50

Pismo FSNT i SEP

Wydawca: RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Filtrowa 77, lok. 51
(wejście od ul. Rapackiego),
02-032 Warszawa,
tel. 0-601-62-18-24, tel./fax: (022) 659-78-46, 668-88-01
e-mail: radelek@pol.pl http://www.pol.pl/radioelektronik

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nac. - dr inż. Michał Nadachowski, z-ca red. nac. - mgr inż. Jerzy Justat, sekr. red. - mgr inż. Maria Tronina, redaktorzy działów: mgr inż. Maciej Feszczyk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Leszek Halicki, inż. Janusz Justat, mgr inż. Seweryn Kobylński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, mgr inż. Cezary Rudnicki

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiacji nadesłanych artykułów. Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczane w "Radioelektroniku Audio-Hi-Fi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-Hi-Fi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji. Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.



Stali współpracownicy: doc. mgr inż. Aleksander Witort, mgr inż. Mirosław Gieroń, mgr inż. Krystyna Prószyńska

Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki
Sekretariat: Ewa Wiśniewska, Teresa Budka
Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki



© Copyright by Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1998 r.

Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Pila
Cena 4,90 zł

Drodzy Czytelnicy,

Nowości technologiczne w elektronice nie przestają nas zadziwiać. Ta, o której piszemy w tym numerze, pochodzi z pogranicza elektroniki, mechaniki i optyki. Wyobraźmy sobie układ scalony zawierający na swej powierzchni setki tysięcy mikroluster, każde w formie kwadratu o boku kilkunastu mikronów. Nie dość tego - miniaturowe lusterka są osadzone na jeszcze mniejszych zawiasach i, odpowiednio sterowane polem elektrostatycznym, mogą się obracać o pewien kąt. Takie układy znajdują zastosowanie w najnowszych projektorach. Polecam artykuł na ten temat.

Zamieszczamy też sporo artykułów praktycznych i niezbyt trudnych - jak przystało na sezon urlopowy. A więc piszemy, jak zrobić szukacz przewodów elektrycznych, wzmacniacz modułu różnicy sygnałów a także odbiornik do słuchawek bezprzewodowych. W Poradniku zaś kontynuujemy ważną dla każdego praktyka tematykę zapobiegania zakłóceniom. Tym razem autor radzi, jak je odfiltrowywać.

Dla coraz liczniejszych zwolenników wzmacniaczy lampowych zamieszczamy szczegółowy opis wzmacniacza Amplifon wraz ze schematem, a dla zainteresowanych sprzętem najwyższej klasy (niestety kosztownym) - artykuł o systemie kina domowego firmy Jamo, niedawno zaprezentowanym w Las Vegas. W naszych domach jeszcze nie zdążyły się upowszechnić stacjonarne urządzenia DVD, a już pojawiają się odtwarzacze przenośne. Myślę, że warto zapoznać się z opisem jednego z nich, który znajdziecie w tym numerze wśród wielu innych, również interesujących materiałów. Przypominam o naszym konkursie wakacyjnym, którego ostatnie dwa pytania właśnie zamieszczamy. Nagrody czekają.

Redaktor Naczelny

M. Nadachowski

Najwyższej jakości AEROSOLE TECHNICZNE



KONTAKT
CHEMIE



- Środki czyszczące i smarujące
- Środki konserwujące i zabezpieczające
- Środki antykorozyjne, ekranujące wpływ pól elektromagnetycznych, eliminujące ładunki elektrostatyczne, silikonowe preparaty izolujące, preparaty i lakiery do zabezpieczania obwodów drukowanych
- CRC-55 - uniwersalny, penetrujący preparat smarujący, myjący, konserwujący o działaniu antykorozyjnym, wypierający wilgoć.



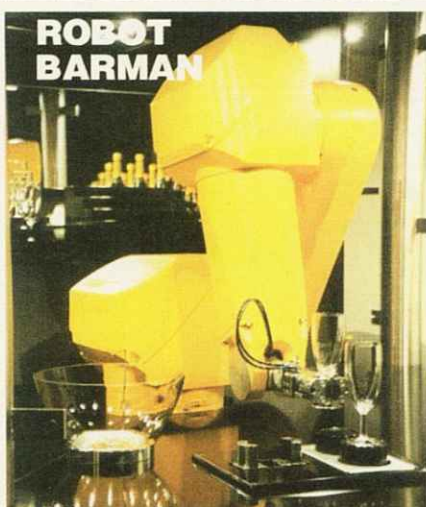
04-761 Warszawa, ul. Zwolenńska 43
tel. 022/615 64 31, 615 73 71, fax 022/615 73 75
e-mail: semicon@pol.pl, http://www.korpo.pol.pl/semicon

NOWY SYSTEM ZDALNEGO STEROWANIA

Nadajniki i odbiorniki radiowe są coraz częściej stosowane do zdalnego sterowania różnych urządzeń – m. in. dźwigów budowlanych, podnośników, bram, a także urządzeń dla osób niepełnosprawnych. Zaletą systemów radiowych, w stosunku do pracujących np. na podczerwieni,



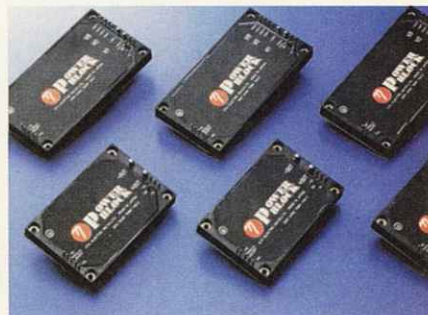
jest dookólna emisja fal, dzięki której nie trzeba nadajnika dokładnie nacelowywać na obiekt sterowany. W szwedzkiej firmie Tele RadioAB opracowano nowy system zdalnego sterowania radiowego (o nazwie firmowej system 460) przeznaczony głównie do zastosowań przemysłowych. Jego zaletami są: mała wrażliwość na zakłócenia pochodzące np. od silników elektrycznych, duży zasięg i bezpieczna transmisja. System pracuje w paśmie 433 MHz FM, dozwolonym do tych celów w większości krajów europejskich. System jest prosty w użyciu, chociaż ma 40 różnych funkcji. Nadajnik (fot.) jest dostosowany do wygodnego trzymania w ręce, a odbiornik – łatwy do zamocowania. Przez zakodowanie można system łatwo zabezpieczyć przed osobami nieupoważnionymi. (mn)



Roboty docierają wszędzie, nawet do barów. Ten estetyczny żółty kolos niemieckiej firmy Erhardt+Abt nalewa napoje i podaje drinki. Wprawdzie kochamy nowoczesną technikę, ale tak naprawdę, to od robotów zdecydowanie wolimy miłe barmanki. (mn)

MODUŁOWE PRZETWORNICE NAPIĘCIA STAŁEGO

Firma Eta Power Europe Ltd. z Cham (Szwajcaria), która jest filią japońskiej ETA Electric Ind. Co. Ltd., produkuje zasilacze impulsowe Power Block dużej mocy o małych rozmiarach (fot.). Dzięki zastosowaniu metalizowanych płyt drukowanych, płaskich transformatorów i montażu powierzchniowego udało się zmieścić zasilacz 250 W w obudowie o rozmiarach zaledwie 12,7x61x91,4 mm, uzyskując gęstość mocy do 43 W/cm³. Seria Power Block EPK jest na napięcie wejściowe 300 lub 270 V (urządzenia wojskowe), na wyjściu można pobierać 5 V/40 A, 12 V/20 A, 15 V/16 A, 24 V/10 A i 28 V/9 A. Do zastosowań telekomunikacyjnych jest przeznaczona seria EPKJ. Zasilacze można łączyć równolegle z zaprogramowanym poborem prądu na zasilacz. Oprócz tej zminiaturyzowanej konstrukcji, firma ETA produkuje serię WR o zasilaniu sieciowym, uniwersalnym 85+264 V, z jednym lub wieloma wyjściami o różnych paramet- (lk)

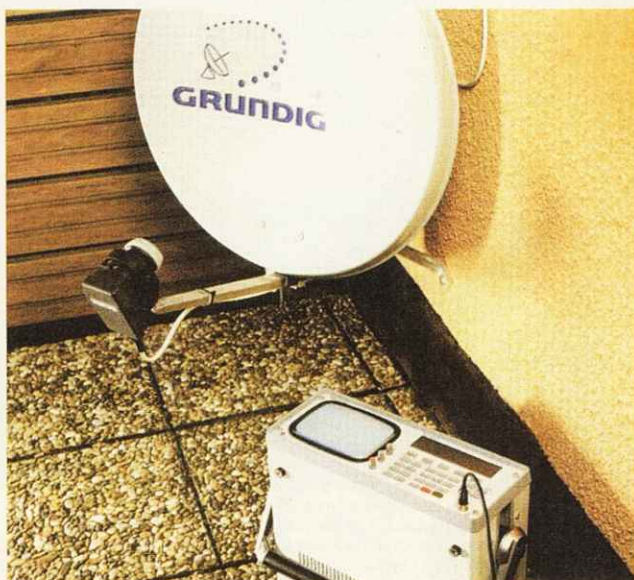


trach i maksymalnej mocy do 600 W (jedno wyjście) lub 330 W (trzy wyjścia). Inna seria o zasilaniu uniwersalnym to LR o mocy 15 i 30 W, z jednym, dwoma lub trzema wyjściami. Seria OB (3+10 W) ma zasilanie napięciem stałym 5 V, 12/24 V i 24/48 V. Korekcja współczynnika mocy jest w serii FH z zasilaniem uniwersalnym, o mocach 100+600 W. Firma ETA, założona w 1979 r. produkuje obecnie 120 000 zasilaczy miesięcznie, roczny dochód to ok. 50 mln USD. Od 1996 r. działa w systemie ISO 9001. Co roku wchodzi do produkcji 7+10 nowych wyrobów. (lk)

GRUNDIG TO NIE TYLKO TELEWIZORY I MAGNETOWIDY

Firma Grundig Instruments GmbH wytwarza interesujące przyrządy pomiarowe, wśród nich serię *digimess*, która na rynku aparatury pomiarowej ma wypełnić lukę między przyrządami popularnymi a wysokospecjalizowanymi. W skład serii wchodzi m.in. oscyloskopy, multimetry, mostki RLC, generatory programowalne, zasilacze. Opracowując przyrządy tej serii zwrócono szczególną uwagę na uproszczenie obsługi i na ważne funkcje dodatkowe. Do każdego przyrządu firma oferuje oryginalny program Labview. Przyrządy mogą pracować samodzielnie lub w systemie i są wykonywane w dwóch wariantach: *digimess compact* (nieco prostsze) i *digimess expert* (z większym wyborem funkcji), co umożliwia wybór optymalnego systemu pomiarowego. Firma oferuje też wysokiej klasy przyrządy do pomiarów sprzętu TV i wideo, jak np. generatory wizyjne, aparaturę do badania systemów antenowych. Należy do nich nowa generacja mierników poziomu sygnału. Są nazywane zespolonymi odbiornikami pomia- (mn)

rowymi, gdyż służą zarówno do pomiarów sygnałów telewizyjki naziemnej jak i satelitarnej oraz kablowej. Jeden z tych mierników typu ME 900 SAT (fot.) ma zakres częstotliwości 38+2050 MHz i jest wyposażony w 6-calowy monitor ekranowy i głośnik bardzo ułatwiający prowadzenie pomiarów. Wyniki badań można rejestrować za pomocą wbudowanej w przyrząd drukarki. Oficjalnym przedstawicielem Grundig Instruments GmbH w Polsce jest firma Lamium z Gliwic. (mn)



NAJLŹEJSZY PROJEKTOR LPTM420

SVGA (VGA, XGA)

500 ANSI lumenów

kontrast 400:1

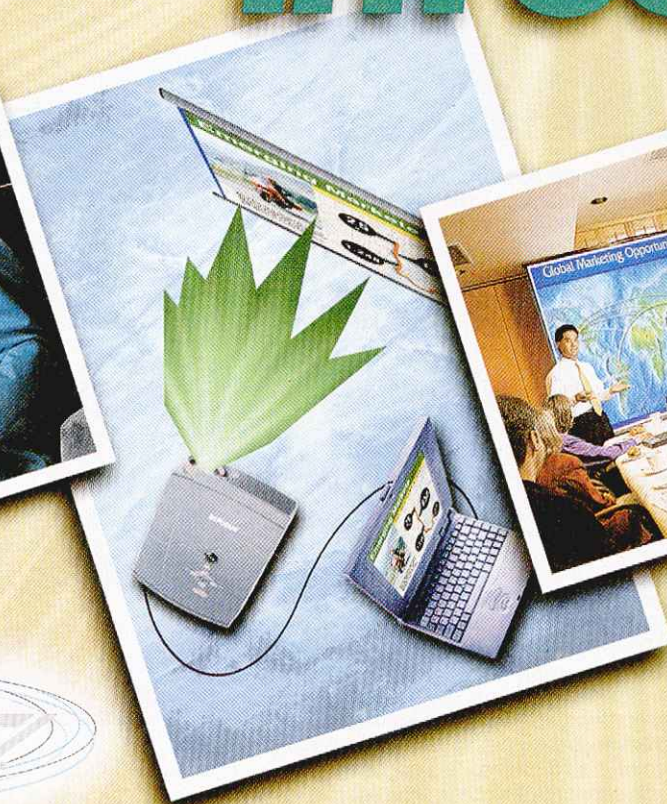
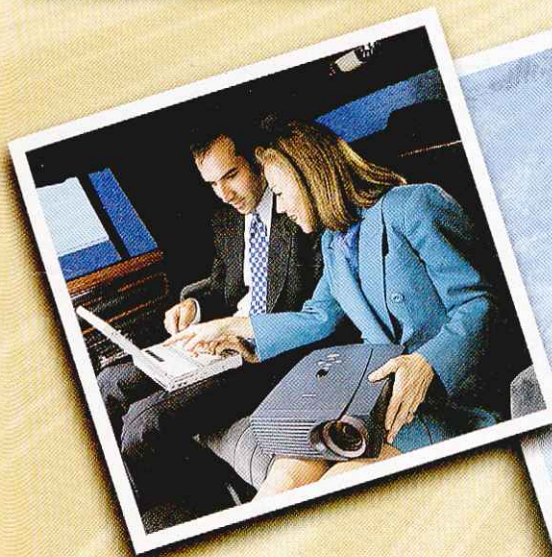
komputer/video/audio

wysokość 97 mm

tylko 3,2 kg



InFocus[®]



PARTNERZY POLIXEL S.A. W DYSTRYBUCJI PRODUKTÓW IN FOCUS SYSTEMS:

COMPUTER PLUS KRAKÓW S.A., 30-302 KRAKÓW, ul. Marii Konopnickiej 28, Hotel Forum - Dolny Parking,

tel. 0-12 2669594, 2669500 w. 391, 393, fax 0-12 2670016, komertel: 3912-4607, Internet: www.multisoft.com.pl

DC S.A. GRUPA COMPUTER PLUS, 81-855 SÓPOT, Al. Niepodległości 659, tel. 0-58 5514900, fax 0-58 5511371, e-mail: info@dc.com.pl

CATON-ZALBIX, 51-618 WROCŁAW, ul. Wystawowa 1 (WFF), tel./fax 0-71 3477268, 481061 w. 275

COMP RZESZÓW S.A., 35-105 RZESZÓW, ul. Przemysłowa 13, tel./fax 0-17 624930, 624919, 626246

MERINOSOFT, 15-113 BIAŁYSTOK, Szosa Północna Obwodowa 36, tel. 0-85 754855, fax 0-85 755951, e-mail: dzhandlowy@merinosoft.com.pl

OPTIMUS, 01-234 WARSZAWA, ul. Kasprzaka 29/31 (wejście Ordoń 7-9), tel. 0-22 6340640, 375209, fax 0-22 361103, e-mail: office@optimus.waw.pl

ZETO-KIELCE S.A., 25-366 KIELCE, ul. Śniadeckich 31/33, tel. 0-41 3613494, 3682249, 3682250, 3610673 w. 209, e-mail: info@ZETO-KIELCE.com.pl

POLIXEL S.A., 03-934 WARSZAWA, ul. Zakopiańska 6, tel. 0-22 6162925, 6178381, tel./fax 0-22 6179001

RADIOPHONE CZYLI RADIO SAMOCHODOWE I TELEFON W JEDNYM

Obowiązujący od 1 stycznia 1998 r. nowy kodeks drogowy wprowadził zakaz używania telefonu komórkowego podczas jazdy samochodu, chyba że stosowane jest urządzenie głośnomówiące, w małym stopniu angażujące uwagę kierowcy. Wszyscy producenci telefonów komórkowych (oprócz Bosch Telecom) natychmiast zaoferowali komplety samochodowe z telefonem GSM. Jest to RadioPhone firmy Blaupunkt (Blaupunkt należy do koncernu Bosch) – połączenie najnowocześniejszej techniki w dziedzinie radioodbiorników samochodowych i telefonii komórkowej GSM. Tego jeszcze nie było! Odbiornik jest produkowany w dwóch wersjach: Amsterdam TCM 127 i Helsinki RTM 128, pasujących do typowej kieszeni na radio i równie łatwo instalowanych. Helsinki RTM 128 to wersja bardziej rozbudowana, z bardzo dużym i wygodnym wyświet-



tlaczem LCD. RadioPhone (fot.) jest wyposażony w duży, czytelny, 2-wierszowy wyświetlacz po 12 znaków alfanumerycznych w wierszu, pod wyświetlaczem znajduje się czytnik na kartę KeyCard (karta kodowa zabezpieczająca przed kradzieżą) lub SIM. KeyCard umożliwia korzystanie tylko z radia i alarmowego połączenia telefonicznego, z funkcjonującym na całym świecie, numerem 112. Korzystanie z części telefonicznej w pełnym wymiarze oferowanych usług jest możliwe dopiero po otrzymaniu karty SIM od operatora sieci GSM. W szczególności jest miejsce tylko na jedną kartę, przewidziano więc proste przeniesienie kodów antykradzieżowych z KeyCard na SIM. Płyta czołowa RadioPhone jest podzielona na funkcjonalne części. Z prawej strony znajduje się blok 12 klawiszy telefonu komórkowego z charakterystycznym niebieskim przyciskiem włączającym telefon, z lewej widać gałkę głośności i tonów oraz wielofunkcyjny przełącznik krzyżowy. Do sterowania służą różne rodzaje menu, zmieniające np. funkcje bloku klawiszy: w menu telefonicznym służą do wprowadzania numerów, a w menu radiowym – do przywoływania stacji wpisanych w pamięci odbiornika. Rozmowa telefoniczna może się odbywać przez specjalny mikrofon i zwykłe głośniki samochodowe, a przy sterowaniu podczerwienią można nie odrywać rąk od kierownicy. Podczas telefonowania milkną radio, a w głośnikach słychać głos rozmówcy. W wyposażeniu jest również słuchawka zapewniająca poufność rozmowy. RadioPhone jako telefon jest wyposażony w możliwość nadawania i odbioru SMC (krótkich komunikatów tekstowych), prowadzenia rozmów konferencyjnych i pełnej prezentacji dzwoniącego. W pamięci można zapisać do 25 numerów, dalszych 100 mieści się na karcie SIM. Część radiowa spełnia wymagania stawiane nowoczesnemu odbiornikowi najwyższej jakości. Zakresy to D-S-U, w pamięci można zapisać do 46 stacji. System RDS z funkcją EON zapewnia szybkie i precyzyjne przełączanie się odbiornika na najkorzystniejszą częstotliwość odbioru oraz odsłuch najświeższych informacji drogowych. RadioPhone jest również wyposażony w elektronicznie sterowany odtwarzacz kasetowy z autowersem, a zainstalowany Disc Management System (system zarządzania odtwarzaczem CD) umożliwia obsługę zewnętrznego odtwarzacza. Moc wyjściowa wzmacniacza m. cz. to 2 x 35 W, czterokanałowy wzmacniacz umożliwia niezależne połączenie obciążenia. RadioPhone są do nabycia w salonach i u dealerów Blaupunkt, jak również u dealerów Era GSM.

(lk)

PRENUMERATA ReAV

Prenumeratę na dowolny okres można zamówić wpłacając odpowiednią kwotę na rachunek:

Radioelektronik Sp. z o.o.

ul. Filtrowa 77, lok. 51, 02-032 Warszawa

PBK III O/Warszawa 11101024-7982-2720-4-14

Cena prenumeraty wynosi:

- na III kwartał 14,70 zł
- półrocznej (numery 7+12/98) 29,40 zł

Prenumeratę prowadzi
i udziela szczegółowych informacji

Zakład Kolportażu

Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.,

00-950 Warszawa

skr. poczt. 1004, tel. 40-00-21 w. 295, tel./fax 40-35-89

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 USD.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991-1997) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH" S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora

– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.

Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.

Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

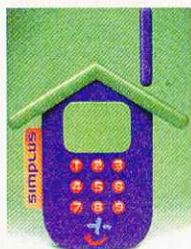
Na IV kwartał 1998 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 września

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na IV kwartał 1998 roku prenumeratę należy zamówić do 31 sierpnia.

W NASTĘPNYCH NUMERACH ReAV

- Wzmacniacze operacyjne "rail - to - rail"
- IRIDIUM
- Przetwornica do oświetlenia halogenowego
- Przeglądy – radiomagnetofonów i telewizorów z magnetowidami
- Wzmacniacz DENON



SIMPLUS - telefon komórkowy bez abonamentu i rachunków

Pierwszy produkt pre-paid na polskim rynku telefonii komórkowej

Plus GSM jako pierwszy polski operator GSM wprowadził nowy, wysoko zaawansowany produkt. Produkt ten, o nazwie handlowej SIMPLUS, to najprostszy sposób korzystania z GSM, oparty na zasadzie karty przedpłaconej (Pre-paid Card). Ze względu na elastyczność zastosowania karty przedpłacone zdobywają sobie ostatnio popularność w licznych sieciach GSM na świecie (obecnie używane już w ponad 40 sieciach i 30 krajach) i zostały dobrze przyjęte przez użytkowników. SIMPLUS to telefon komórkowy:

bez umowy, abonamentu i rachunków.

Nie trzeba podpisywać umowy, okazywać zaświadczenia o zatrudnieniu czy – jak firma – do wodu przydzielenia REGON itp. Nic, żadnej biurokracji. W jednym z licznych punktów sprzedaży kupujemy pakiet SIMPLUS i stajemy się szczęśliwym posiadaczem telefonu (obecnie – Motorola d-160 lub SAGEM RC 712) z podstawowym wyposażeniem, kartą SIMPLUS, telekartą SIMPLUS i materiałami dodatkowymi. Wykonujemy według instrukcji prostą operację zasilania konta... i mamy telefon, z którego rozmawiamy z dowolnego miejsca w prawie całym kraju. Jeśli już mamy telefon komórkowy GSM, sprawa jest jeszcze prostsza. Kupujemy zestaw Mini-SIMPLUS, wszystko to samo ale bez telefonu.

z pełną kontrolą kosztów

Rozmawiając, mamy zawsze kontrolę stanu telekarty, bo wyświetlacz pokazuje nam ile jeszcze złotych zostało na naszym koncie. Wreszcie konto wyczerpuje się, idziemy do punktu sprzedaży, których już jest wiele a będzie bardzo wiele. Są to np. kioski, poczty czy stacje benzynowe. Kupujemy nową telekartę SIMPLUS. Tak samo, jak dotychczas zwykłą kartę telefoniczną z paskiem magnetycznym, czy (ostatnio) chipkartę. I dalej wszystko jest pod kontrolą.

i dostępnem do usług oraz zasięgu sieci Plus GSM

SIMPLUS to korzystanie z sieci Plus GSM na ok. 70% powierzchni kraju zamieszkałej przez 80% ludności (a do końca roku będzie to 85% powierzchni i 90% ludności). Koniec z szukaniem budki telefonicznej, która po znalezieniu aż za często okazuje się uszkodzona przez wandalę. Nosimy ze sobą własną "budkę telefoniczną"!

Co to jest karta SIMPLUS i telekarta SIMPLUS?

Korzystanie z usługi SIMPLUS wymaga postępowania się dwoma rodzajami kart:

Kartą SIMPLUS - czyli mikroprocesorową kartą SIM umieszczoną w telefonie, swego rodzaju "dowodem osobistym" użytkownika sieci, umożliwiającą operatorowi jego identyfikację i rozliczanie rozmów. Do karty SIMPLUS jest przypisany numer użytkownika.



Ale po zakupie możemy o niej nie pamiętać. Ważne, że jest w telefonie.

Telekartą SIMPLUS czyli nośnikiem przedpłaty, służącą do zasilania konta użytkownika. W sprzedaży są obecnie telekarty SIMPLUS za 50 zł i 100 zł.

Limit 3 zł na karcie SIMPLUS umożliwia wykonanie połączeń w momencie zakupu karty. Wystarczy zdrapać z telekarty pasek kryjący 14-cyfrowy tajny kod, zadzwonić ze swojego telefonu pod bezpłatny numer 5555 i zgodnie z nagraną instrukcją wprowadzić tajny kod z telekarty. Teraz trzeba wyłączyć i włączyć ponownie telefon, wstukać 4 cyfry swojego PIN (dostajemy przy zakupie) – i już można używać. To wszystko co ma zrobić użytkownik od razu. Zasilenie konta zostanie potwierdzone krótką wiadomością tekstową (SMS) a bezużyteczną już telekartę można wyrzucić. Można zasilić swoje konto również przez telefon stacjonarny dzwoniąc pod numer (0-22) 607 5555 (podając numer którego konta zasilamy), lub z pomocą konsultanta w Biurze Obsługi Klienta Plus GSM. W ciągu tygodnia trzeba jeszcze wysłać na koszt adresata wypełnioną kartę rejestracyjną SIMPLUS pod podany na załączonej kopercie adres zwrotny, i to jest jedyna papierowa operacja jaką musimy zrobić.

Swoje indywidualne konto można zasilać sumą większą, niż przypisana do jednej karty, powtarzając czynność zasilania konta z kilku telekart. To dla użytkowników SIMPLUS intensywnie. Warto jednak pamiętać, że kwota jaką jest zasilone konto użytkownika ma ograniczony termin ważności, 90 dni od daty zasilenia konta, więc przy powszechnej dostępności telekart nie zawsze warto to robić. Plus GSM umożliwia odzyskanie ew. pozostających na koncie sum przez zasilenie konta w ciągu kolejnego, 1 miesiąca i wtedy zostaną dopisane do nowego limitu. Zanim to zrobimy, możemy odbierać połączenia i bezpłatnie kontaktować się z numerem zasilania konta (5555) oraz numerem alarmowym 112. Zasilenie konta rozpoczyna kolejny, 3-miesięczny okres ważności wprowadzonego kredytu. Dopiero po upływie 4 miesięcy usługa zostaje zawieszona i tracimy możliwość odbierania połączeń, ale w czasie kolejnych 6 miesięcy ciągle jeszcze możemy powrócić do swego numeru, kontaktując się

w tym celu z Biurem Obsługi Klienta Plus GSM.

Co dostajemy kupując SIMPLUS?

Pełne bezpieczeństwo użytkownika. Jak każdy abonent Plus GSM mamy swój kod PIN, który trzeba wprowadzić po każdorazowym wyłączeniu telefonu (trzykrotne błędne wprowadzenie blokuje kartę SIMPLUS, można to odblokować własnym kodem PUK ale tylko 8 razy, potem karta blokuje się nieodwołalnie). Czyli: w razie zagubienia czy kradzieży zestawu SIMPLUS złodziej może wydzwonić tylko nasz limit konta i tu kończą się jego możliwości. Tak-

że dzieci – też mogą wydzwonić tylko limit konta.

Podstawowy pakiet usług (w przyszłości może ulec rozszerzeniu). Ten pakiet to:

- ☐ inicjowanie połączeń krajowych, z wyłączeniem połączeń o stawkach specjalnych jak audiotele itp.;
- ☐ przyjmowanie wszystkich połączeń (również z zagranicy);
- ☐ poczta głosowa, czyli komórkowy odpowiednik automatycznej sekretarki;
- ☐ identyfikacja numeru rozmówcy (CLIP), w zakresie udostępnianym przez innych operatorów;
- ☐ otrzymywanie krótkich wiadomości tekstowych (SMS).

Dla kogo to jest?

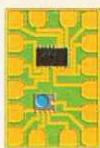
Dla każdego. To najatrakcyjniejsza oferta dla osób i firm, które nie chcą lub nie mogą wiązać korzystania z telefonu GSM ze stałymi opłatami, zależy im na kontroli kosztów, potrzebują telefonu na pewien czas, będą przede wszystkim przyjmować rozmowy – ale chcą mieć swobodę rozmowy w całym praktycznie kraju dzięki dobremu pokryciu siecią Plus GSM. Idealne rozwiązanie również dla firmy, wymagającej od pracowników stałej możliwości kontaktu ale chcące wiedzieć, ile na to wyda. Wystarczy, aby każdy pracownik co miesiąc otrzymał "zdrapkę" z limitem np. 100 zł na kontakty firmowe. To co wydzwoni ponad to, już z innej telekarty – płaci sam.

SIMPLUS to jest to, na co od dawna czekaliśmy. (lk)

SIMPLUS to jest to, na co od dawna czekaliśmy. (lk)

Opracowano na zlecenie Polkomtel SA

mówisz za ile chcesz
SIMPLUS



Stabilizatory wchodzą w skład zasilaczy zdecydowanej większości urządzeń elektronicznych. Ich duża różnorodność oraz możliwości wyboru sprawiają, że dobrze jest bliżej poznać ich zasadę działania oraz pewne charakterystyczne właściwości.

Podstawową funkcję w układach zasilania pełnią stabilizatory napięcia i prądu stałego. Zapewniają one układom elektronicznym odpowiednie warunki pracy. W przypadku układów zasilanych stabilizowanym napięciem istotne jest również, żeby impedancja wyjściowa układu zasilającego była jak najmniejsza, a w przypadku stabilizatorów prądu, możliwie duża.

Stabilizatory prądu są rozpowszechnione znacznie mniej. Samodzielnie występują głównie w układach pomiarowych jako źródła prądowe. Znacznie częściej są natomiast fragmentem bardziej rozbudowanych układów elektronicznych.

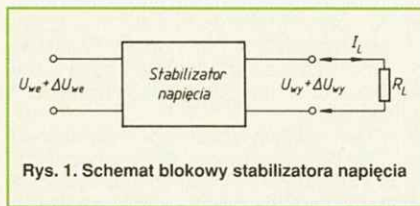
Stabilizatory napięcia

Stabilizatory równoległe

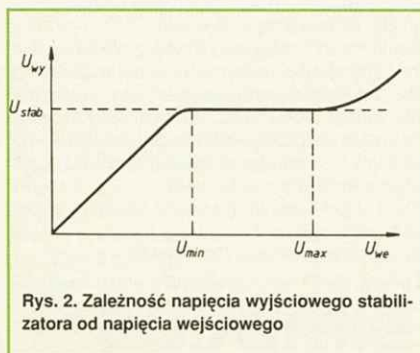
Schemat blokowy stabilizatora napięcia jest przedstawiony na rys. 1.

Do podstawowych parametrów charakteryzujących stabilizatory napięcia można zaliczyć:

- znamionowe napięcie wyjściowe, czyli napięcie na które stabilizator został zaprojektowany,
- zakres regulacji napięcia wyjściowego (je-



Rys. 1. Schemat blokowy stabilizatora napięcia



Rys. 2. Zależność napięcia wyjściowego stabilizatora od napięcia wejściowego

Stabilizatory ⁽¹⁾

żeli stabilizator je ma), przy danym napięciu wejściowym,

□ zakres zmian napięcia wejściowego przy danym napięciu wyjściowym. Wartość minimalna jest związana ze zdolnością stabilizatora do stabilizowania, natomiast wartość maksymalna związana jest z wytrzymałością napięciową elementów, warunkami technicznymi itp. Przekroczenie wartości maksymalnej grozi uszkodzeniem stabilizatora, a w dalszej konsekwencji układów przez niego zasilanych. Zależność między napięciem wyjściowym, a napięciem wejściowym stabilizatora przedstawiono na rys. 2.

□ współczynnik stabilizacji napięcia wyjściowego przy zmianach napięcia wejściowego:

$$S_u = \frac{\Delta U_{wy}}{\Delta U_{we}}$$

□ współczynnik stabilizacji napięcia wyjściowego przy zmianach prądu obciążenia. Współczynnik ten określa rezystancję wyjściową stabilizatora:

$$S_i = \frac{\Delta U_{wy}}{\Delta I_L}$$

Najprostszym stabilizatorem napięcia jest dioda Zenera. Własności stabilizacyjne związane są z jej charakterystyką prądowo-napięciową przy polaryzacji złącza w kierunku zaporowym. Podstawowy układ pracy oraz charakterystykę stabilizatora z diodą Zenera przedstawiono na rys. 3.

Diody te charakteryzują się utrzymywaniem w przybliżeniu stałego napięcia w szerokim zakresie przepływającego przez nie prądu. Napięcie będące różnicą między napięciem wejściowym i wyjściowym odkłada się na rezystorze R1. Na rys. 3b przedstawiono zasadę uzyskiwania napięcia stabilizowanego przy wykorzystaniu diody Zenera. Widać wyraźnie, że dużemu przyrostowi napięcia wejściowego ΔU_{we} odpowiada znacznie mniejsza zmiana napięcia wyjściowego ΔU_{wy} . Im większe jest nachylenie charakterystyki diody tym lepsze są jej własności stabilizacyjne. Decyduje o tym tzw. "rezystancja dynamiczna" diody, zwykle o wartości kilkudziesięciu omów. Obciążenie stabilizatora z diodą Zenera zewnętrznym rezystorem będzie powodować przesuwanie się punktu pracy diody w kierunku mniejszych prądów, co związane będzie również ze zmianą napięcia wyjściowego zgodnie z jej charakterystyką. Dlatego diody Zenera częściej wykorzystywane są jako źródła napięcia odniesienia o małym poborze prądu, niż samodzielne stabilizatory napięcia. Prostota i pewność działania tego typu stabilizatora powoduje, że ciągle jest stosowany. Diody Zenera wytwarzane są na ogół na napięcia od 2,4 V do 75 V. Są również produkowane specjalne, wysokonapięciowe diody Zenera na napięcia 150÷240 V. W celu uzyskania niższych napięć, można wykorzystać zwykłe diody krzemowe o złączach polaryzowanych w kierunku

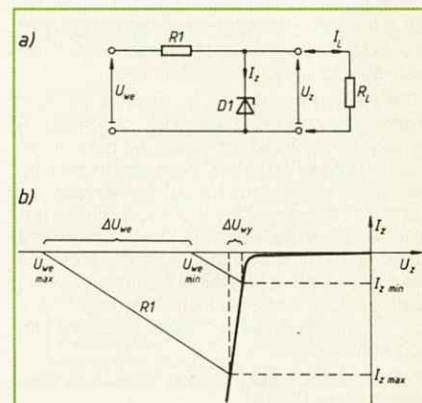
przewodzenia, które mogą być także łączone szeregowo. Można również wykorzystywać w tym celu diody elektroluminescencyjne. Dioda czerwona ma napięcie około 1,2 V, dioda zielona około 2 V.

Dobierając diodę Zenera do konkretnego zastosowania należy zwrócić uwagę przede wszystkim na jej moc admissyjną oraz prąd znamionowy.

P r z y k ł a d

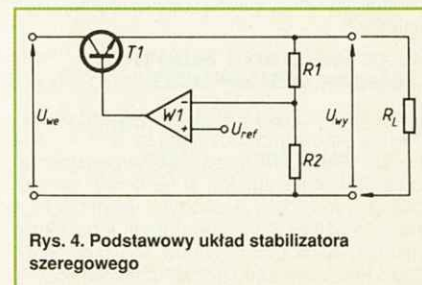
Należy zaprojektować zasilanie dla układu o dopuszczalnej tolerancji napięcia w zakresie 4,75÷5,25 V oraz poborze prądu około 2,5 mA.

Napięcie zasilające U_{we} będzie wynosić 15 V. Wybieramy z katalogu diodę Zenera BZP 683-C5V1 o dopuszczalnej mocy strat $P_{dzt} = 0,4$ W. Podana w oznaczeniu elementu tolerancja 5% (litera C) oznacza, że napięcie diody może być w zakresie od 4,84÷5,35 V, przy przepływającym prądzie 5 mA. Ponieważ górna wartość wykracza poza dopuszczalny przedział, może zająć potrzeba dobrania egzemplarza diody. Przy wyborze prądu płynącego przez diodę Zenera należy kierować się ogólną zasadą, aby prąd diody I_z w żadnych warunkach nie był mniejszy niż I_{zmin} , gdyż grozi to wyjściem diody z zakresu stabilizacji. Przyjmując dodatkowo, że prąd obciążenia I_L będzie stanowił 0,5 prądu I_z , speł-

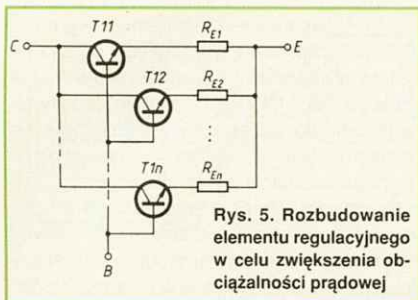


Rys. 3. Podstawowy układ pracy stabilizatora z diodą Zenera

a – układ elektryczny,
b – zasada stabilizacji napięcia



Rys. 4. Podstawowy układ stabilizatora szeregowego



Rys. 5. Rozbudowanie elementu regulacyjnego w celu zwiększenia obciążalności prądowej

nione będą warunki poprawnej pracy. W przytoczonym przykładzie przyjmujemy:

$$I_z = 2 \cdot I_L = 2 \cdot 2,5 \text{ mA} = 5 \text{ mA}$$

Wartość rezystora R1 można wyznaczyć z zależności:

$$R_1 = \frac{U_{we} - U_z}{I_z + I_L} = \frac{15 \text{ V} - 5,1 \text{ V}}{5 \text{ mA} + 2,5 \text{ mA}} \approx 1,3 \text{ k}\Omega$$

Należy jeszcze określić moc wydzielaną w diodzie Zenera D1 i rezystorze R1. Przy obciążeniu tego typu elementów nie należy przekraczać połowy mocy dopuszczalnej:

$$P_D = I_z \cdot U_z = 5 \text{ mA} \cdot 5,1 \text{ V} = 25,5 \text{ mW}$$

a więc $P_D < P_{D\text{dop}}$

oraz w rezystorze R1:

$$P_{R1} = I^2 R_1 = (7,5 \text{ mA})^2 \cdot 1,3 \text{ k}\Omega = 56,25 \cdot 10^{-6} \cdot 1,3 \cdot 10^3 = 73,12 \text{ mW}$$

Należy zastosować typowy rezystor o dopuszczalnej mocy strat 0,2÷0,25 W.

Stabilizatory szeregowo

Omówione wcześniej stabilizatory wykorzystujące diody Zenera mają pewne wady istotne z punktu widzenia wielu zastosowań. Jedną z nich wynika z braku możliwości regulacji stabilizowanego napięcia. Drugą, znacznie istotniejszą jest stosunkowo mała obciążalność diod Zenera. Pobieranie prądu rzędu amperów z prostego stabilizatora, wykonanego z diodą Zenera, jest w zasadzie niemożli-

we. Przy tych niedogodnościach fakt, że przy braku obciążenia pełny prąd znamionowy płynie przez stabilizator, jest już wadą o mniejszym znaczeniu. Jest to cecha stabilizatorów równoległych. Stabilizatory szeregowo nazywają swoją zawdzięczają elementowi, który przeciwnie niż diody Zenera, jest z obciążeniem połączony szeregowo.

Podstawowy układ stabilizatora szeregowego przedstawiono na rys. 4.

Elementem regulacyjnym jest w tym układzie tranzystor T1. Napięcie odniesienia V_{ref} , które zwykle uzyskiwane jest ze stabilizatora z diodą Zenera, omówionego poprzednio, doprowadzone jest do wejścia nieodwracającego wzmacniacza błęd W1. Do drugiego wejścia jest doprowadzona część napięcia wyjściowego uzyskana z dzielnika R1, R2. Wzmacniacz błęd W1 tak steruje prądem bazy tranzystora T1, aby różnicę napięć między swoimi wejściami sprowadzić do zera.

Tu od razu jest widoczna możliwość prostej regulacji napięcia wyjściowego układu przez zmianę wartości jednego z elementów dzielnika. Jeżeli napięcie odniesienia będzie uzyskiwane z diody Zenera, można wybrać dla niej optymalny punkt pracy, a zamiast opornika zastosować źródło prądowe, dzięki czemu można uzyskać znacznie mniejszy współczynnik tętnień napięcia wyjściowego. Amplituda tętnień napięcia wyjściowego zależy bowiem głównie od dwóch czynników: stabilności napięcia odniesienia oraz od wartości wzmocnienia napięciowego w pętli sprzężenia zwrotnego. Stabilność napięcia diody Zenera, pomijając zmiany termiczne, związana jest bezpośrednio z niezmiennością jej punktu pracy, czyli ze stałością przepływającego przez nią prądu. Zastosowanie źródła prądowego do zasilania diody Zenera, stanowiącej napięcie odniesienia, uniezależni punkt pracy tej diody od wahań napięcia zasilającego. Dotyczy to szczególnie przypadku, gdy do zasilania diody Zenera wykorzystywane jest napięcie niestabilizowane, pobierane sprzed stabilizatora.

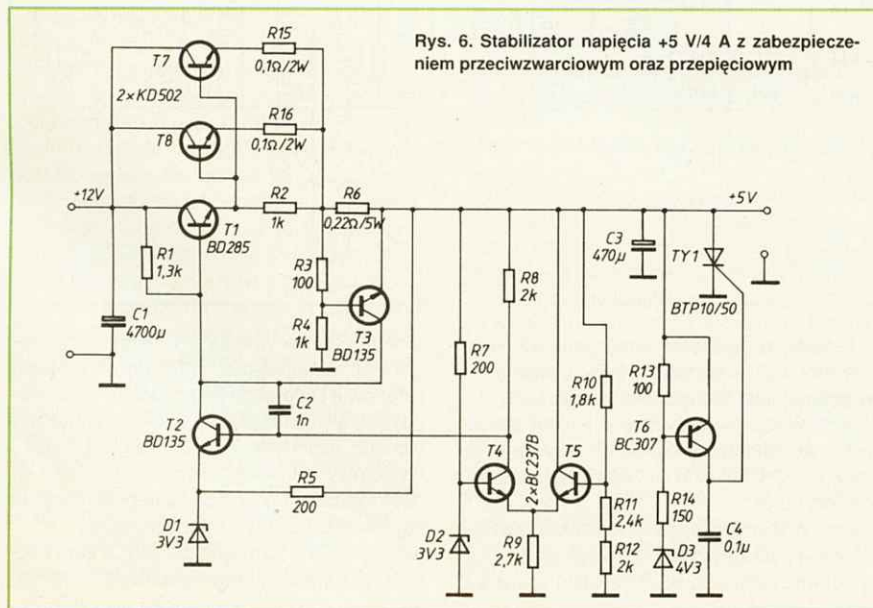
Stabilizacja napięcia wyjściowego zapewniona jest dzięki silnej pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, która dąży do utrzymania w każdych warunkach założonego stanu początkowego. Sprzężenie zwrotne powoduje również, że rezystancja wyjściowa jest 100÷1000 razy mniejsza niż w przypadku stabilizatora z diodą Zenera. Nie ma również istotnych ograniczeń maksymalnego prądu obciążenia. Tranzystor T1 jest tranzystorem mocy. Jeżeli jeden tranzystor nie wystarczy, można zastosować układ bardziej złożony z kilkoma tranzystorami połączonymi równolegle, jak przedstawiono na rys. 5.

Niewielkie rezystory R_E o wartości 0,1÷0,5 Ω mają za zadanie wyrównać rozpyły prądów płynących przez poszczególne tranzystory. Podstawową wadą stabilizatorów szeregowych z pętlą sprzężenia zwrotnego jest możliwość zniszczenia układu w przypadku zwarcia zacisków wyjściowych. Tego typu zagrożenie nie występowało przy prostym stabilizatorze z diodą Zenera, która przy zwarcu wyjścia nie była narażona. Dlatego stabilizatory szeregowo wyposażone są w różnego rodzaju ograniczniki prądu wyjściowego. Istotną sprawą jest również zabezpieczenie układów zasilanych w przypadku uszkodzenia stabilizatora. W tym przypadku na wyjściu może bowiem pojawić się napięcie o wartości znacznie przekraczającej napięcie znamionowe. Do tego celu stosowane są tyrystory mocy, które w sytuacji awaryjnej po prostu zwierają wyjście układu do momentu przepalenia się bezpiecznika topikowego. Przykład stabilizatora o napięciu +5 V o wydajności prądowej około 4 A, przeznaczonego do zasilania układów cyfrowych, jest przedstawiony na rys. 6.

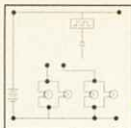
W stabilizatorze jako elementy regulacyjne zastosowano dwa połączone równolegle tranzystory mocy T7 i T8 sterowane przez tranzystor T1. W układzie wzmacniacza napięciowego pracuje stopień różnicowy, wykonany z tranzystorów T4 i T5 oraz połączony galwanicznie z tranzystorem T4 tranzystor T2. Do wejścia nieodwracającego układu różnicowego (baza tranzystora T4) dołączone jest napięcie odniesienia z diody Zenera D2, natomiast do wejścia odwracającego układu (baza tranzystora T5) dołączane jest z dzielnika napięcie wyjściowe. Dobierając jeden z elementów dzielnika (rezystory R10, R11 i R12) można ustalić wartość napięcia wyjściowego z wymaganą dokładnością.

Tranzystor T3 pracuje w układzie ogranicznika prądowego, kontrolując wartość prądu przepływającego przez rezystor R6. Obniżenie potencjału bazy tego tranzystora przez zastosowanie dzielnika R3, R4 powoduje, że układ ma korzystną "podciętą" charakterystykę ograniczenia prądowego. Prąd zwarcia wynosi ok. połowy maksymalnego prądu wyjściowego stabilizatora. Tranzystor T6 pracuje jako czujnik nadmiernego napięcia wyjściowego. W przypadku, gdy napięcie wzrośnie powyżej 6 V, co zwykle związane jest z uszkodzeniem układu, nastąpi wysterowanie tranzystora T6 i włączenie tyrystora TY1. Tyrystor zewrze wówczas wyjście stabilizatora zabezpieczając obwody zasilane przed uszkodzeniem. ■

Maciej Feszczuk



Rys. 6. Stabilizator napięcia +5 V/4 A z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym oraz przepięciowym



Odbiornik do słuchawek bezprzewodowych

Opisany jest odbiornik optoelektroniczny współpracujący z układem nadawczym (ReAV 5/98) i standardowymi słuchawkami o rezystancji nie mniejszej niż 16 Ω.

Do optycznej transmisji sygnału akustycznego stosuje się podwójną modulację – szerokopasmową modulację FM (częstotliwości) sygnału z częstotliwością podnośną od kilkudziesięciu kiloherców do kilku megaherców, a następnie kluczkowanie amplitudy natężenia promieniowania emitowanego przez zespół diod. W odbiorniku optoelektronicznym zachodzi proces odwrotny. W pierwszej kolejności sygnał w posta-

ci padającego na fotodetektor promieniowania podczerwonego zostaje przetworzony na prąd w celu odzyskania modulowanej fali podnośnej. Następnie po wzmacnieniu jest przeprowadzana detekcja. Na wyjściu odbiornika uzyskuje się sygnał akustyczny. Jest on wzmacniany do poziomu wymaganego przez rodzaj użytych słuchawek.

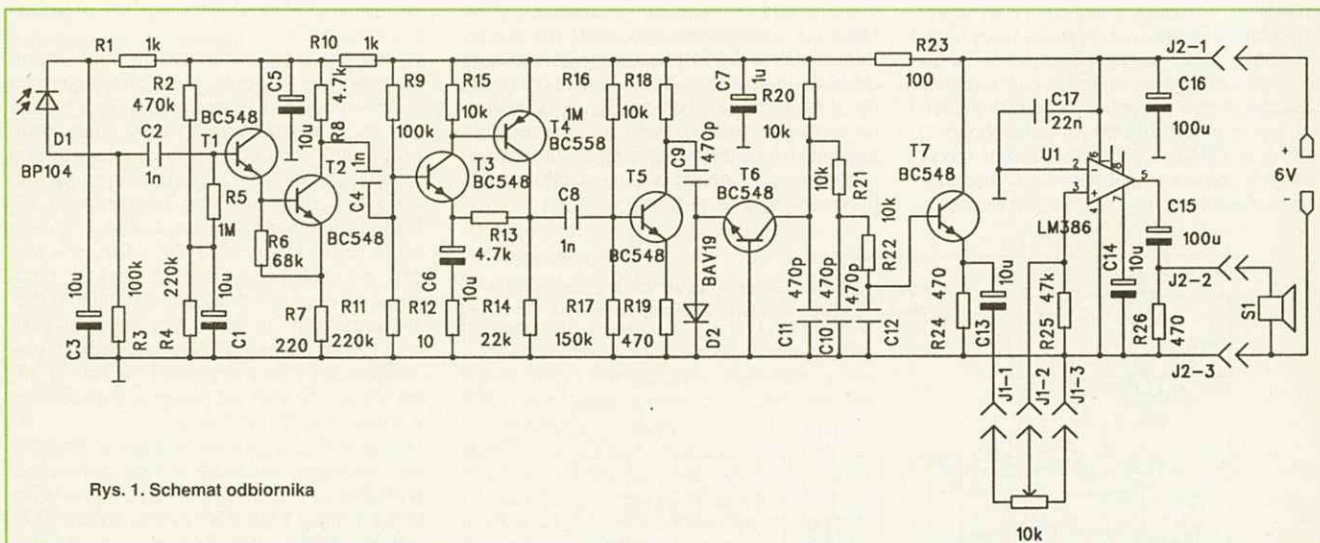
Opis układu

Układ odbiorczy (rys.1), będący źródłem sygnału dla słuchawek, składa się z pięciu bloków funkcjonalnych realizujących następujące funkcje:

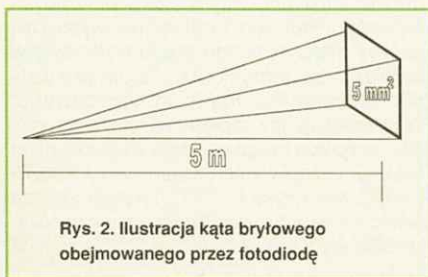
- detektora promieniowania podczerwonego – fotodiody D1, kondensator C3 oraz rezystory R1 i R3,
- wzmacniacza szerokopasmowego – tranzystory T1+T5, kondensatory C1+C2 i C4+C8 oraz rezystory R2 i R4+R19,
- detektora FM – tranzystor T6, dioda D2, kondensatory C9+C12 oraz rezystory R20+R23,

(C3 i R1) tworzą filtr dolnoprzepustowy, przez który jest doprowadzane napięcie polaryzacji wstecznej fotodiody o wartości ok. 5 V. Tak spolaryzowana fotodiody może być rozpatrywana jako źródło prądowe, o wydajności zależnej od napromienienia, czyli mocy padającego na nią promieniowania podczerwonego.

Moc promieniowania padającego na powierzchnię fotodiody jest zależna nie tylko od natężenia promieniowania źródła, ale i odległości od niego. Zastosowana w układzie fotodiody BP104 o polu powierzchni aktywnej 5 mm², czułości ok. 0,6 A/W, umieszczona w odległości np. 5 m od układu nadawczego o natężeniu promieniowania 30 mW/sr (natężenie promieniowania układu nadawczego opisanego w ReAV 5/98 "widzi" w przestrzeni kąt bryłowy 5 mm²/(5 m)², czyli 0,2 · 10⁻⁶ sr (rys.2). Na jej powierzchnię pada więc promieniowanie o mocy 30 mW/sr · 0,2 · 10⁻⁶ sr = 6 nW. Wywołuje ono przepływ prądu ok. 3,6 nA, który wytwarza na rezystorze R3 (100 kΩ) spadek napięcia ok. 360 μV przekazywany do wzmacniacza. Przebieg napięcia ma kształt fali prostokątnej o modulowanej częstotliwości. Częstotliwość środkowa przebiegu wynosi ok. 95 kHz, a jego dewiacja maksymalna ok. 40 kHz. Stopień wejściowy wzmacniacza szerokopasmowego o pasmie przenoszenia 50÷150 kHz, tworzą tranzystory T1 i T2 wraz z kondensatorami C1+C2 i C4+C5 oraz rezystorami R2 i R4+R10. Kondensator C2 wraz z rezy-



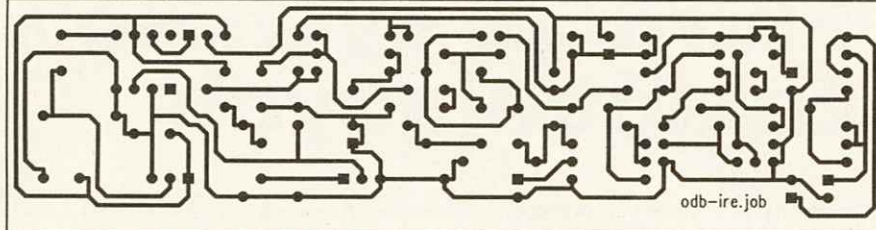
Rys. 1. Schemat odbiornika



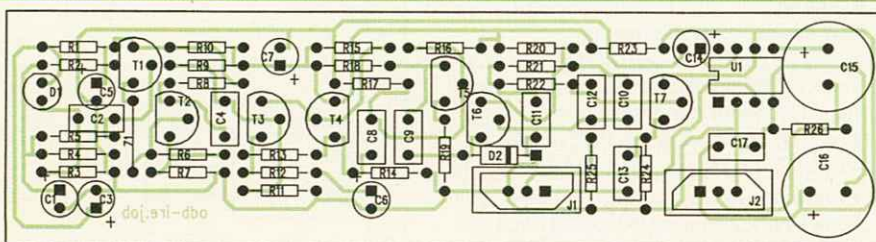
Rys. 2. Ilustracja kąta bryłowego obejmowanego przez fotodiody

- regulatora głośności – tranzystor T7, kondensator C13, rezystory R24+R25 i zewnętrzny potencjometr dołączone do złącza J1,
 - wzmacniacza akustycznego – układ scalony U1, kondensatory C14+C17, rezystor R26 i słuchawki dołączone do złącza J2 (końcówki J2-2 i J2-3).
- Pierwszym blokiem układu jest detektor promieniowania podczerwonego z fotodiody D1 i rezystorem obciążenia R3. Pozostałe elementy

storem R5, decydującym o rezystancji wejściowej wzmacniacza, służy do oddzielenia składowej stałej sygnału pochodzącej od niepożądanych źródeł promieniowania podczerwonego, takich jak grzejniki i żarówki. Sygnał wyjściowy z kolektora tranzystora T2 jest doprowadzany do wejścia następnego stopnia – głównego członu wzmacniającego. Kolejny stopień wzmacniacza tworzą tranzystory T3 i T4 wraz z kondensatorem C6 oraz re-



Rys. 3. Płytkę drukowaną odbiornika (skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce

Parametry wzmacniacza szerokopasmowego

Parametr	Jednostka	Wartość
Czułość	nW	5
Próg ograniczania	nW	8
Próg ograniczania (nap. na R3)	μV	500
Pasma przenoszenia	kHz	20 +180
Rezystancja wejściowa	kΩ	800

zystorami R11÷R15. Jest to wzmacniacz z ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Jego wzmocnienie napięciowe jest zależne od stosunku rezystancji R13 do R12. Sygnał wyjściowy z kolektora T4 jest doprowadzany do wejścia następnego stopnia – ogranicznika amplitudy z tranzystorem T5, kondensatorami C8÷C10 oraz rezystorami R16÷R19. Na jego wyjściu, z kolektora T5 uzyskuje się sygnał o stałej wartości międzyszczytowej, bliskiej napięciu zasilania, czyli ok. 6 V. Główne parametry wzmacniacza zestawiono w tablicy. Sygnał z wyjścia wzmacniacza jest doprowadzany do wejścia detektora FM. Jego działanie polega na cyklicznym ładowaniu i rozładowywaniu kondensatora C9 przez diodę D2 w czasie trwania dodatniej połówki fali prostokątnej lub przez złącze emiter-baza tranzystora T6 w czasie trwania połówki ujemnej. Powoduje to przepływ prądu kolektora o wartości zależnej od chwilowej częstotliwości przebiegu. Ten sygnał jest filtrowany w trójstopniowym filtrze dolnoprzepustowym złożonym z elementów C10÷C12 i R20÷R22. Na wyjściu filtru uzyskuje się sygnał napięciowy, w którym wyróżnia się składową stałą i składową zmienną proporcjonalną do odchylenia częstotliwości od wartości średniej, czyli sygnał akustyczny. Czułość detektora FM, czyli stosunek napięcia wyjściowego do dewiacji częstotliwości sygnału, jest zależna od iloczynu po-

jemności C9 i rezystancji R20. Zostały one tak dobrane, że wartość składowej stałej napięcia kolektora tranzystora T6 przy braku modulacji ($\Delta f = 0$), przy fali podnośnej o częstotliwości 95 kHz, wynosi w przybliżeniu połowę napięcia zasilania, czyli ok. 3 V. W przypadku stosowania innej częstotliwości podnośnej należy zastosować inną wartość pojemności C9 – taką, aby był spełniony warunek:

$$0,45 < C_9 R_{20} f < 0,5$$

Oba sygnały wyjściowe są doprowadzane do wejścia układu regulacji głośności – wtórnik

emiterowego z tranzystorem T7. Kondensator C13 oddziela składową stałą i do potencjometru jest doprowadzany wyłącznik sygnału zmienny. Sygnał z suwaka potencjometru (J1-2) jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza końcowego z układem scalonym U1 – LM381.

Ostatnim stopniem odbiornika jest akustyczny wzmacniacz mocy stanowiący źródło sygnału dla słuchawek.

Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 4 – rozmieszczenie elementów na płytce.

Uruchomienie układu

Do zasilania układu w czasie jego wstępnego uruchamiania należy użyć zasilacza stabilizowanego o napięciu 6 V i wydajności prądowej rzędu kilku miliamperów. Do normalnej eksploatacji wygodniejsze jest zasilanie z zespołu baterii R6. Opisywany układ odbiorczy jest przewidziany do pracy z sygnałami o modulowanej częstotliwości, o częstotliwości środkowej 95 kHz lub przy innej zbliżonej wartości, zależnie od rodzaju używanego układu nadawczego.

W czasie uruchamiania układu należy sprawdzić wartości napięć stałych na kolektorach tranzystorów T2, T4 i T5. Powinny one wynosić odpowiednio 5,5 V; 3,0 V i 3,0 V; dopuszczalne są odchylenia o ok. 0,3 V. W przypadku większych rozbieżności można je skorygować drogą wymiany jednego z rezystorów w obwodach baz tranzystorów T1, T3 i T5. ■

(cr)

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

SMPS Simulation with SPICE3 (Symulacja zasilaczy impulsowych) Steven M. Sandler McGraw-Hill 1997, 196 stron + dyskietka

Nakładem znanego wydawnictwa McGraw Hill ukazał się nowy podręcznik dla wszystkich użytkowników SPICE'a – książka Stevena Sandlera, znakomitego autorytetu w zakresie układów elektronicznych dużej mocy. W książce autor zawarł wiedzę na temat elementów i podzespołów magnetycznych, układów zasilających, ich symulacji i technik projektowania. Obszerne części wstępu zawiera ogólną prezentację symulatorów SPICE z uwzględnieniem różnych wersji komercyjnych, takich jak IsSpice, PSpice i HSpice oraz rozdział poświęcony modelowaniu podzespołów magnetycznych. Zasadniczą część pracy S. Sandlera zawiera

omówienie następujących zagadnień:

- filtry przeciwzakłócenia (EMI Filters),
- przetwornice dc-dc (Buck-Flyback Topology),
- stabilizatory liniowe ze sprzężeniem zwrotnym i ich stabilność,
- przetwornice dc-ac,
- sposoby przyspieszania symulacji układów zasilających.

Książka powinna się znaleźć w bibliotece każdego projektanta elektronicznych układów zasilających, każdego użytkownika SPICE'a. Książka "SMPS Simulation with Spice 3" jest przeznaczona dla wszystkich użytkowników SPICE'a, uczniów, studentów i inżynierów, jak również wszystkich osób interesujących się elektroniką, szczególnie tych, którym nie zawsze odpowiada sprawdzanie pomysłów na nowy układ metodą lutowania układów próbnych z elementów rzeczywistych. ■

(cr)

Filtracja stanowi jeden z najskuteczniejszych sposobów zapobiegania emisji niepożądanych sygnałów oraz tłumienia zakłóceń rozprzestrzeniających się drogą przewodzenia (zakłóceń przewodzonych, indukcyjnych).

Filtracja jest ułatwiona wówczas, gdy sygnały zakłócające lub ich znaczna część są rozłożone w innej części widma częstotliwości niż sygnały użyteczne.

Wtedy bowiem, dobierając właściwe parametry układu filtrującego, uzyskuje się dobre tłumienie zakłóceń przy pomijalnie małych zmianach sygnału użytecznego (np. tylko nieznacznym obniżeniu jego poziomu).

Trochę o filtrach

Filtr jest układem elektrycznym przepuszczającym zmienne przebiegi elektryczne o określonych częstotliwościach – w pasmie przepustowym, a tłumiący przebiegi o innych częstotliwościach – w pasmie tłumienia (zaporowym). Filtry konstruuje się zwykle w formie czwórników z elementów indukcyjnych i pojemnościowych – jako filtry reakcyjne bierne lub z elementów RC współpracujących np. ze wzmacniaczami operacyjnymi – jako filtry aktywne. Układy filtrów przeciwzakłóceniovych są od strony elektrycznej dość proste. Są to na ogół filtry dolnoprzepustowe, przepuszczające sygnały o częstotliwościach od zera do określonej częstotliwości granicznej f_g , a tłumiące sygnały o większych częstotliwościach. Filtr jako czwórnik opisuje się za pomocą zespołu czterech parametrów wiążących wartości napięcia U_1 i prądu I_1 na wejściu z napięciem U_2 i prądem I_2 na wyjściu np. w następujący sposób:

$$U_1 = A_{11} U_2 + A_{12} I_2 \quad (1a)$$

$$I_1 = A_{21} U_2 + A_{22} I_2 \quad (1b)$$

Filtry instaluje się w układach i urządzeniach elektronicznych na drodze między źródłem zakłóceń a obiektem zakłócanym – "odbiornikiem" zakłóceń (rys. 1). Z rysunku tego wynika, że napięcia na wejściu i wyjściu filtru są równe

$$U_1 = U_s - Z_s I_1 \quad (2)$$

$$U_2 = Z_1 I_2 \quad (3)$$

gdzie:

U_s i Z_s – odpowiednio napięcie i impedancja wewnętrzna źródła zakłóceń,

Z_1 – impedancja obciążenia (impedancja wejściowa "odbiornika" zakłóceń).

Napięcie zakłóceń na wejściu "odbiornika"

Filtracja sygnałów zakłócających ⁽¹⁾

zakłóceń przy braku filtru ma wartość:

$$U_{2z} = U_s Z_1 / (Z_s + Z_1) \quad (4)$$

Tłumienie zakłóceń przez filtr określa się ilościowo jako iloraz napięcia U_{2z} do napięcia U_2 na wyjściu filtru. Przedstawia się je zwykle w mierze logarytmicznej

$$a_z \text{ [dB]} = 20 \log (U_{2z} / U_2) \quad (5)$$

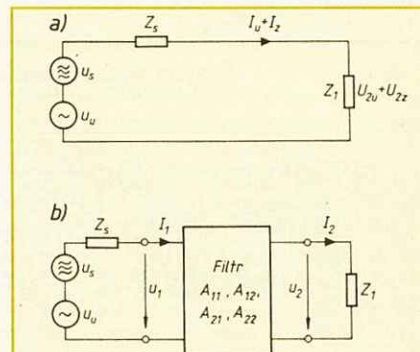
Ten współczynnik tłumienia można dla dowolnego filtru wyrazić w postaci

$$a_z = 20 \log [Z_1 (Z_s + Z_1) A_{11} + 1 / (Z_s + Z_1) A_{12} + Z_s Z_1 / (Z_s + Z_1) A_{21} + Z_s / (Z_s + Z_1) A_{22}] \quad (6)$$

Parametry A_{11} , A_{12} , A_{21} , A_{22} zależą od konkretnej konfiguracji układowej filtru [1].

Filtry przeciwzakłóceniovowe są konstruowane jako dolnoprzepustowe filtry odbiciowe. Oznacza to, że ich tłumienność jest maksymalna, gdy są one niedopasowane do impedancji źródła zakłóceń i odbiornika zakłóceń (obciążenia). Aby znaleźć liczbową wartość współczynnika tłumienia wg równania (6), należy oprócz parametrów filtru [A] znać także impedancje: źródła zakłóceń Z_s i obciążenia Z_1 . Jeśli te impedancje są znane tylko w przybliżeniu, to w celu wyboru właściwego rozwiązania układowego filtru można posłużyć się rys. 2, gdzie pokazano sześć praktycznych sytuacji. W najprostszych przypadkach tzn. szeregowego elementu L impedancja zmienia się jak ωL , a równoległego C jak $1/\omega C$ i tłumienie rośnie z częstotliwością w przybliżeniu 20 dB na dekadę (dwudziestokrotnie).

Filtry o konfiguracji "L" z elementami LC lub CL są układowo niesymetryczne i wobec tego stosuje się je w przypadku znacznie różniących się impedancji Z_s i Z_1 . Konfiguracje typu "T" z elementami LCL i typu "II" z elementami CLC są użyteczne przy podobnych (odpowiednio małych lub dużych) wartościach impedancji Z_s i Z_1 . Jako układy trójelementowe umożliwiają one uzyskanie powyżej częstotliwości granicznej tłumienia rzędu 60 dB na dekadę. Skoro tłumienie zakłóceń przez filtr zależy w dużej mierze od impedancji źródła sygnałów i odbiornika tych sygnałów (obciążenia), to powstaje pytanie jak można ocenić skuteczność tłumienia różnych filtrów niezależnie od konkretnego zastosowania, konstrukcji, producenta itp. Otóż wymaga to stworzenia przy pomiarach pewnych uzgodnionych, standardowych warunków, które umożliwiają porównanie właściwości filtrów. Zalecane przez Międzynarodowy Komitet CISPR układy do pomiaru współczynnika tłumienia, inaczej strat wtrącenia lub tłumienności wtrąceniowej (insertion loss) pokazano na rys. 3. Przyjmuje się, że obie impedancje są równe i wynoszą $Z_s = Z_1 = 50 \Omega$ (czasem

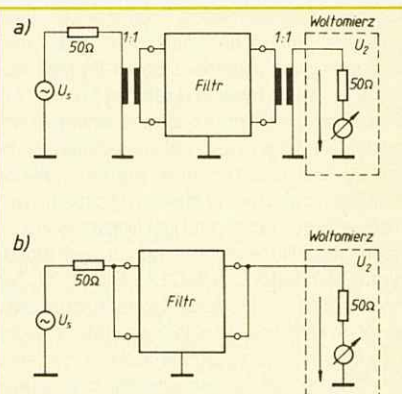


Rys. 1. Sposób instalacji i działania filtru w układzie elektrycznym

a – układ bez filtru, b – układ z filtrem

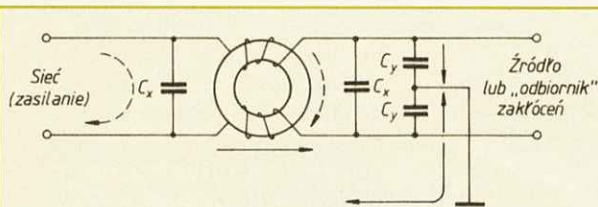
Lp	Impedancja źródła Z_s	Zalecana konfiguracja filtru	Impedancja odbiornika Z_1
1.	Mała		Mała
2.	Duża		Duża
3.	Mała		Duża
4.	Duża		Mała
5.	Mała nieznaną		Mała nieznaną
6.	Duża nieznaną		Duża nieznaną

Rys. 2. Zalecane konfiguracje filtrów przeciwzakłóceniovych w zależności od impedancji źródła i odbiornika energii



Rys. 3. Schematy układów do pomiaru tłumienia przez filtr sygnałów

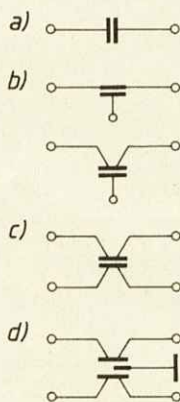
a – symetrycznych, b – niesymetrycznych



Rys. 4. Filtr z dławikiem skompensowanym prądowo (linia ciągła – prąd zakłóceń wspólnych, linia przerywana – prąd zakłóceń różnicowych)

Rys. 5. Rodzaje kondensatorów przeciwzakłóceńowych

- a – dwukońcówkowy,
- b – przepustowy z trzema końcówkami,
- c – cztero końcówkowy do tłumienia zakłóceń symetrycznych,
- d – wielokońcówkowy



pomiary prowadzi się też dla 150 i 600 Ω). Biorąc pod uwagę powyższe założenie i równanie (4) otrzymujemy $U_{2z} = 1/2 U_s$, a zatem współczynnik tłumienia wynosi

$$a_z [dB] = 20 \log U_s / 2U_2 \quad (7)$$

Ogólnie biorąc, w układach lub w urządzeniach elektronicznych filtry umieszcza się w pobliżu źródła zakłóceń lub w pobliżu chronionego układu "odbiornika" zakłóceń.

Elementy filtrów przeciwzakłóceńowych

Elementy indukcyjne – cewki powietrzne lub nawinięte na magnetowody (rdzeniach magnetycznych albo ferromagnetycznych), których impedancja przybiera duże wartości, a rezystancja dla prądu stałego jest niewielka, nazywa się dławikami (chokes). Dławiki z uzwojeniami nawiniętymi na rdzenie proste lub kołowe tłumią niepożądane sygnały w.cz., zarówno o charakterze wspólnym (synfazowe), jak i różnicowym (przeciwfazowe). Duże znaczenie mają symetryczne dławiki nawinięte na rdzenie toroidalne z kompensacją prądową (rys. 4). Dławik ten włącza się w obwód elektryczny, tak, że strumień magnetyczny wywołany przez

prąd użyteczny jednej z cewek jest kompensowany przez przeciwny strumień od drugiej cewki. Można wtedy uzyskać dobre tłumienie zakłóceń o charakterze sygnałów wspólnych, nawet przy małych rozmiarach dławika. Dławiki w.cz. mogą mieć różną formę – od elementów walcowych z końcówkami osiowymi przez dyski lub pastylki po coraz częstsze elementy o kształcie prostopadłościanu (z naniesionymi elektrodami), dostosowane do montażu powierzchniowego.

Specjalną odmianę dławików stanowią elementy ferrytowe, wykonywane z proszkowych materiałów magnetycznych prasowanych w formie koralików (beads) oraz prętów, płytek i bloczków z otworami, co ułatwia ich instalowanie na przewodach, kablach i wyprowadzeniach aktywnych elementów elektronicznych. Tłumienie sygnałów w.cz. i b.w.cz. w elementach ferrytowych występuje nie tylko wskutek odbicia tych sygnałów lecz również wskutek zjawiska ich absorpcji (pochłaniania energii).

Kondensatory przeciwzakłóceńowe stosuje się do tłumienia zakłóceń przede wszystkim w liniach zasilania lub jako elementy odsprężające w różnych obwodach elektrycznych. W zależności od konstrukcji mogą to być ele-

menty dwu- trzy- i czterożaciskowe (rys. 5). Do tłumienia zakłóceń niesymetrycznych stosuje się kondensatory o trzech końcówkach (zaciskach) tzw. przepustowe lub przelotowe, montowane na ściankach obudów urządzeń, chassis lub w otworach ekranów przeznaczonych do przejścia przewodów.

Ze względu na możliwość narażenia kondensatora na przebiecia, które mogłyby go uszkodzić i zagrozić bezpieczeństwu ludzi, wprowadzono w tej sprawie szczegółowe normy. Przede wszystkim kondensatory podzielono na dwie klasy – X i Y, w zależności od stawianych im wymagań. "Łagodniejszą" klasę X podzielono dalej na trzy podklasy: X1, X2 i X3, związane ze szczytowymi wartościami impulsów możliwych do wystąpienia podczas pracy układów. Kondensatory klasy Y mają ulepszoną izolację i większe napięcia przebicia oraz zwiększoną niezawodność (dzieli się też na podklasy – Y1 do Y4). Kondensatory X łączy się między przewodami linii przesyłowych, a kondensatory Y między poszczególnymi przewodami linii (fazowymi) a przewodem neutralnym (uziemiением). Od kondensatorów przeciwzakłóceńowych wymaga się, aby miały jak najmniejszą pasożytniczą (resztkową) indukcyjność, gdyż pogarsza ona skuteczność tłumienia zakłóceń i może powodować wystąpienie efektów rezonansowych na stosunkowo małych częstotliwościach.

Podobne wymagania i z podobnych przyczyn, ale dotyczące pojemności resztkowych, stawia się elementom indukcyjnym.

Jerzy F. Kołodziejski

LITERATURA

- [1] Habiger E.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Hüthig Verlag Heidelberg 1996
- [2] Kołodziejski J.: Korekcja współczynnika mocy i ograniczanie zakłóceń wytwarzanych w układach z obciążeniem nieliniowym. Elektronika nr 5/1994, 16-22
- [3] Praca zbiorowa: Zakłócenia w aparaturze elektronicznej. Radioelektronik Sp. z o.o. Warszawa 1995
- [4] Siemens Matsushita Components. EMC Components. Data Book 1996

SLAWMIR
ELECTRONICS

HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
e-mail: slawmir@slawmir.com.pl
Informacje – www.slawmir.com.pl
Biuro handlowe tel. (022) 44 44 22
fax (022) 44 09 92
02-585 Warszawa, Al. Niepodległości 84.
Magazyn nr 1 – sprzedaż hurtowa i wysyłkowa.
tel./fax (022) 651 33 44, 00-732 Warszawa,
ul. Czerna 15
Magazyn nr 2 – rezystory, elementy SMD.
tel. (022) 44 44 43 fax (022) 48 44 95,
02-620 W-wa, ul. Puławska 132
Sklep nr 3. 40-032 Katowice ul. Dąbrowskiego 3
tel. (032) 51 24 25
PEŁNE OFERTY NA ŻYCZENIE.
KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE FIRM.
RO/101/96

Kompilatory C	DCF77 GPS
Firmy HI-TECH 8051, 8051XA 8086, 80186, 80188, 80286 6805 and 68HC05 6801, 68HC11 and 6301 Z80, Z180, 64180 6809 and 6309 68000 family, inc. CPU-32 H8/300 PIC12/14/16/17Cxx DEMO www.hitech.com.au	Odbiorniki DCF77 Sieci zegarów Zegary do synchronizacji systemów komputerowych atomowym wzorcem czasu DCF77 i z GPS

AMART
Logic

04-963 Warszawa 90
ul. Dercakczy 77
tel./fax (022) 612 69 14,
872 46 44
info@amart.com.pl
www.amart.com.pl

UNIERSALNE PŁYTKI DUKOWANE

60 różnych typów i rozmiarów
WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ DETALICZNA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
Zasilacze, moduły, kity i zestawy
Projekty komputerowe i wykonanie płytek drukowanych

Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.
Katalog - bezpłatnie

CYFRONIKA
Zakład Elektroniczny "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Sądowska 43
tel. 266-54-99 tel./fax 267-29-60
e-mail: cyfronika@cybernet.krakow.pl
http: //www.cybernet.krakow.pl/cyfronika

SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE TV VIDEO HI-FI itp.
PEŁNY WYKAZ (ok.35.000) SCHEMATÓW PO NADESŁANIU ZNACZKÓW ZA 8,5 zł

TRAFA W/N PILOTY I INNE CZĘŚCI Z OFERTY FIRMY

KUNIG ELECTRONIC

KLAR PSP
74-320 BARLINEK
ul. CHOPINA 11a
tel./fax (095) 7461-974,
7462-696, 7463-977

KOMPLEKSOWA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH DLA PRZEMYSŁU

Produkcja AVO® INTERNATIONAL

Grupę najbardziej znanych producentów (angielskich i amerykańskich) urządzeń pomiarowych dla elektryków i energetyków np.: MEGGER®, FOSTER®, BIDDLE®, MULTI-AMP®. Produkty AVO® obejmują szeroki zakres mierników: izolacji (do 1kV, do 5kV i powyżej), rezystancji uziemienia, pętli zwarcia (tzw. mierniki skuteczności zerowania i uziemienia), skuteczności ochrony przekładnikami różnicowo-prądowymi (tzw. mierniki RCD), małych rezystancji, baterii akumulatorów, przekładni i rezystancji transformatorów, oleju transformatorowego, zabezpieczeń nadprądowych, dielektryków, cęgów do pomiarów w przewodach wielożyłowych, lokalizatory uszkodzeń kabli energetycznych, itd..

LEGENDARNE MIERNIKI MEGGERA NARESZCIE DOSTĘPNE W POLSCE

CM300

komplet funkcji pomiarowych do
sprawdzenia instalacji elektrycznych

Dopuszczenie typu
wydane przez GUM



NIE RYZYKUJ KUP MEGGERA®

CM300

Rezystancja izolacji
zakres pomiarów: 0,01M Ω ÷99,9M Ω
nap. probiercze: 250V, 500V 1000V
Impedancja pętli zwarcia
(skuteczności zerowania i uziemienia):
zakresy: 0,01 Ω ÷99,9 Ω ÷999,9 Ω ÷3,00k Ω
Prąd zwarcia (0,1kA÷20kA)
Przełączniki różnicowo-prądowe
pomiar prądu:
1/2In, In, 150mA, 5In, **narastającym**
gdzie In: 10, 30, 100, 300, 500, 1000mA
dla typów:
standard, czułe na dc, selektywne
Rezystancja uziemienia (0,01 Ω ÷3k Ω)
Ciągłość, napięcie, częstotliwość
oraz **kolejność faz**
Zapamiętuje do 99 wyników pomiarów
Transmituje dane do PC przez RS-232



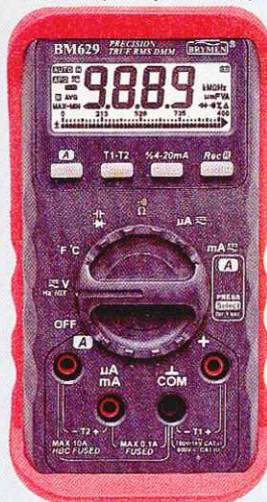
BM120, BM220, BM400, BM80
mierniki izolacji (do 1kV)

BM223

Pomiar rezystancji izolacji
nap. probiercze: 250V, 500V, 1000V
zakres pomiarów: 0,01M Ω ÷999M Ω
Pomiar ciągłości
zakres: 0,01 Ω ÷99,9 Ω
test prądem 200 mA
kompensacja przewodów
pomiarowych 0÷9,99 Ω
akustyczna sygnalizacja ciągłości
Domyślny woltomierz
przed rozpoczęciem pomiarów
kontroluje obecność zewnętrznego
napięcia ac/dc, po wykryciu pokazuje
jego wartość i sygnalizuje dźwiękiem
Automatyczne rozładowanie badanych
obiektów z indukcyjną napięcia w czasie
rozładowania
Automatyczny wyłącznik zasilania

BM629

miernik naprawę uniwersalny



Wyświetlacz:

4 cyfry LCD do 9999
42 segmentowa linijka analogowa 20/sek
DCV: 100 μ V÷1000V kl. 0,15%
ACV: 100 μ V÷750V kl. 1,1%, True RMS
DCA: 0,01 μ A÷20A kl. 0,05%
ACA: 0,1 μ A÷20A kl. 1,0%, True RMS
Rezystancja: 0,1 Ω ÷40M Ω kl. 0,5%
Pojemność: 1nF÷10mF kl. 1,0%
Częstotliwość: 0,001Hz÷50kHz kl. 0,05%
cztery wybierane poziomy czułości
Temperatura: -20°C÷500°C
pomiar z dwóch sond T1, T2
lub pomiar różnicowy T1-T2
Test diody oraz ciągłości z brzęczykiem
(<150ms)
Procentowy pomiar pętli
prądowej 4÷20mA
Automatyczne wyznaczanie wartości:
Max, Min, Max-Min, Average,
Relative, Data Hold
HIX™: pomiar zawartości harmonicznych!
Automatyczna i ręczna zmiana zakresów
Automatyczny wyłącznik zasilania
Zabezpieczenia:
V: 1000Vpp/780Vac rms
A: bezpiecznik 15A/600V HBC F, IR 100kA
mA, μ A i T: bezpiecznik 0,16A/250V F, 1,5kA
pozostałe: 600Vdc/ac

Seria APPA 10

WIELOFUNKCYJNY ZESTAW PALCOWY

APPA 17 zachowuje walory miernika
palcowego umożliwiając jednocześnie
pomiar niedostępne dla innych tego
typu mierników oraz umożliwia stopniowe
kompletowanie zestawu

Wyświetlacz:

4 cyfry LCD do 3200
65 segmentowa linijka analogowa 12/sek
DCV: 100 μ V÷600V kl. 0,7%
ACV: 1mV÷600V kl. 1,7%
Rezystancja: 0,1 Ω ÷30M Ω kl. 1,0%
Test diody oraz ciągłości z brzęczykiem
Data Hold
Automatyczny wyłącznik zasilania
ACA (w zestawie z APPA15):
do 300A rms kl. 1,9% (1mV/0,1A)
pomiar przewodów o śred. do 29mm
DCA/ACA (w zestawie z APPA32):
do 600A kl. 2,0% (10mV/A i 1mV/A)
pomiar przewodów o śred. do 34mm
pomiar szyny do 20x40mm
Temperatura (w zestawie z APPA 11):
-50°C÷1000°C kl. 0,5% (1mV/°C)
termopara typu K

APPA 15



APPA 17



APPA 11



YF-8030

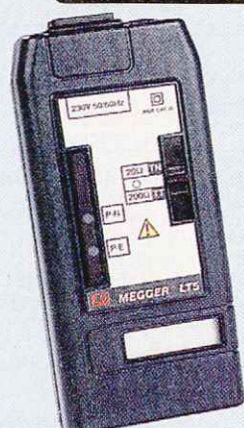
Prąd
DC: 0,1A÷1200A
AC: 0,1A÷1200A
Max. średnica
przewodu: 53 mm
Napięcie
DC: 0,1V÷1000V
AC: 1÷750V
Rezystancja
1 Ω ÷2000k Ω
Częstotliwość
1Hz÷2kHz
Autozerowanie
DATA HOLD
Ciężar: 420g
Brzęczyk



LT5 i LT6

mierniki impedancji pętli zwarcia

Dopuszczenie typu
wydane przez GUM



NAJWIĘKSZY WYBÓR MIERNIKÓW YU FONG

Mierniki uniwersalne:

Mierniki cęgowe:

miernik prądu stałego ->

miernik upływności ->

Miernik pojemności:

Miernik izolacji:

Mierniki temperatury:

(zakres zależny od sondy)

Sondy temperatury:

(termopary typu K)

Wskaźnik kolejności faz:

Wskaźnik światła:

Wskaźnik dźwięku:

YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76, YF-78

YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2k Ω)

YF-8030 (do 1200 A/DCA, ACV, DCV, Ω , f, buzzer)

YF-8050 (do 1000A/AC, ACV, Ω , f, buzzer)

YF-8060 (10 μ A÷1000A/AC, ACV, Ω , f, buzzer)

YF-8070 (do 600A/AC, ACV, Ω , f, buzzer)

YF-150 (0,1 pF ÷ 20 000 μ F, holster)

YF-506 (250V, 500V, 1000V, cyfrowy)

YF-160A (-50°C÷1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)

YF-160M (-50°C÷1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)

YF-162 (-50°C ÷ 1300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)

TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni);

TP-03 (bez obudowy); TP-04 (do powierzchni)

YF-80

YF-172 (0,1 ÷ 100 000 LUX, kl. 2,0)

YF-20 (40 ÷ 120 dB, mikrofon pojemnościowy)

Wyczerpujące informacje (również artykuły) w Internecie <http://www.pdi.net/~tomtronix>
Zainteresowanym wysyłamy nieodpłatnie kolorowe katalogi oraz płyty CD

Podzespoły piezoelektryczne

Murata produkuje najbardziej
wszechstronny asortyment
podzespołów piezoelektrycznych.

Szeroki zakres rezonatorów pozwala na
efektywne kosztowo zastępowanie nimi
kvarcowego źródła czasu w układach
zegarowych i mikrokontrolerach.
Cały wachlarz elementów
piezo-akustycznych (membrany,
buzery, mikrofony oraz głośniki) znajduje
zastosowanie począwszy od sprzętu AGD
i akcesoriów samochodowych, po
komputery i telefony bezprzewodowe.

Nasze nowe elementy SMD pozwalają
dzisiaj na oszczędność miejsca i łatwy
montaż, a w przyszłości przyczynią
się do Twojego rozwoju i sukcesu,
pomogą Twoim produktom oraz
projektom przekroczyć most w
następne tysiąclecie.

Zbudujmy ten most wspólnie

muRata
Innovation in Electronics

WORLD-WIDE
ISO 9000
CERTIFIED

seen

„SEEN” Ltd - ul. Krzywickiego 34 02-078 Warszawa
tel. (0-22) 625-12-25 / fax 628-33-36

Wyświetlacze LCD

Alfanumeryczne od 16 znaków x 1 linia do
40 znaków x 4 linie
Graficzne od 100x64 pkt. do 640x200 pkt.
Graficzne kolorowe 128x128 pkt. (ECB)
Kontrolery, inwertery i części zamienne

Oficjalny dystrybutor:

CompArt International

04-305 Warszawa ul. Hetmańska 35 tel. (022) 6108527 fax (022) 6730242 email: compart@ikp.atm.com.pl

Drukarki termiczne

Nowości:

LTP 1245 - Miniaturowa, bardzo szybka,
liniowa drukarka termiczna przeznaczona
do urządzeń przenośnych. Szerokość
papieru 58mm, zasilanie od 4,2 V do 8.5V,
masa 45 g. LTP2000 - seria liniowych,
bardzo szybkich drukarek termicznych.
Szerokość papieru: 60, 80, 112 mm,
zasilanie 24V.

Układy scalone CMOS

Detektory i stabilizatory napięcia
Pamięci, NV RAM, EEPROM i inne
Mikrokomputery jednocukładowe
Zegary RTC
Drivery LCD i TP
Czujniki podczerwieni, czujniki temperatury

SI

Seiko Instruments

Diody TVS i TSS ze względu na bardzo dużą szybkość działania, dobre ograniczanie napięcia i dość dużą dopuszczalną energię impulsu świetnie nadają się do ochrony urządzeń elektronicznych.

Większość urządzeń elektronicznych jest połączonych ze "światem zewnętrznym" przewodami. Niezależnie od tego czy są to przewody zasilające, czy przenoszące dane, narażone są one na niszczące działanie, okresowo występujących w nich impulsów przepięć elektrycznych. Impulsy te mogą występować powtarzalnie lub w sposób przypadkowy. Źródłem powtarzalnych impulsów przepięć najczęściej jest włączanie i / lub wyłączenie obwodów z obciążeniem indukcyjnym (pierwotne uzwojenia transformatorów, przekładniki, silniki itp.). Wartość powstającego w tych uzwojeniach (rys.1) napięcia samoindukcji jest zależna od szybkości zmian strumienia magnetycznego. Nawet przy niewielkich wartościach napięcia zasilającego i prądu w stanie ustalonym, przepięcia mogą osiągnąć nawet kilka kilowoltów, a takie są groźne nie tylko dla urządzenia – ich źródła, ale i dla sąsiednich urządzeń. Znacznie trudniejsze do pomiarów i oceny potencjalnego zagrożenia są przepięcia występujące w sposób przypadkowy. Źródłem ich są głównie wyładowania atmosferyczne, zarówno objawiające się jako uderzenia pioruna w przewody zasilające lub przenoszące dane, jak i występujące między chmurami i wywołujące przepięcia w liniach napowietrznych i kablach podziemnych w wyniku sprężenia elektromagnetycznego. Tą samą drogą może również nastąpić przeniesienie przepięcia z jednej linii przesyłowej na drugą. Kolejnym źródłem niebezpiecznych wyładowań elektrycznych są ładunki elektrostatyczne (ESD) powstające wskutek tarcia o siebie dwóch różnych materiałów, a następnie ich rozdzielenia. O takie przeskoki iskrowe jest

Półprzewodnikowe ograniczniki przepięć elektrycznych

szczególnie łatwo teraz, w dobie powszechnego stosowania włókien syntetycznych i tworzyw sztucznych o doskonałych właściwościach izolacyjnych.

Zagrożenia niesione przez przepięcia elektryczne są mniejsze, a zapobieganie ich negatywnym skutkom jest nieco łatwiejsze. Przepięcia trwają krótko (choć przy jednocześnie ich wysokiej amplitudzie), dzięki czemu przenoszona przez nie energia nie jest zbyt duża. Natomiast bardzo duża szybkość ich narastania powoduje, że mają one szerokie widmo częstotliwości. Typowa instalacja elektryczna lub elektroniczna jest narażona na różne sygnały zakłócające pochodzące z różnych źródeł, mające specyficzny kształt przebiegu i reprezentujące różny poziom zagrożenia urządzenia. Skutki te mogą przejawiać się "tylko" jako zakłócenie, ale również np. jako całkowite uszkodzenie elementów półprzewodnikowych. Ponieważ uszkodzenia takie mogą pociągać za sobą bardzo wysokie koszty związane z ich lokalizacją i usuwaniem, utratą danych lub dezorganizacją pracy, opłaca się instalować elementy zabezpieczające przed skutkami występowania przepięć.

Rodzaje elementów zabezpieczających

Ze względu na duże szybkości narastania i krótkie czasy trwania sygnałów zakłócających, widmo częstotliwości impulsu przepięcia leży zwykle znacznie powyżej zakresu częstotliwości roboczych chronionych linii. Wynika z tego możliwość stosowania filtrów, których najprostszą postacią są kondensatory włączane między przewody linii lub między każdy z przewodów linii a "masę" i tworzące wraz z indukcyjnością i rezystancją linii filtry dolnoprzepustowe.

Dużą grupę stanowią elementy aktywnie ograniczające wzrost napięcia na chronionym obwodzie i pochłaniające energię przepięcia. Do tej grupy należą:

- odgromniki gazowane, iskrowniki,
 - warystory (rezystory nieliniowe) z węgliku krzemu i warystory z tlenków metali,
 - ograniczniki napięcia wykonywane jako krzemowe elementy półprzewodnikowe.
- Odgromniki gazowane i iskrowniki działają na zasadzie wyładowania elektrycznego, występującego po przekroczeniu określonego napięcia między dwiema elektrodami, w atmosferze powietrza lub specjalnie dobranego gazu. Ich parametry elektryczne zależne są od materiału powierzchni elektrod, ich pola powierzchni i masy, wzajemnej odległości, a dla odgromników hermetycznych również od ciśnienia i składu napełniającego je gazu.
- Do zalet odgromników gazowanych zalicza się ich małą pojemność elektryczną, duże prądy wyładowań (mierzone w kiloamperach) i dużą obciążalność. Wadą natomiast jest dość wysokie napięcie przebicia (w zakresie 75÷16 000 V). Z tych względów mogą być one stosowane jedynie do zabezpieczania linii energetycznych i telekomunikacyjnych.

Warystory (nieliniowe rezystory) z węgliku krzemu i warystory z tlenków metali wykonywane są ze spieków związków chemicznych o strukturze polikrystalicznej, o właściwościach półprzewodzących. Ich charakterystyki napięciowo-prądowe przypominają charakterystyki dwóch stabilizatorów połączonych szeregowo-wstecznie, przy napięciach roboczych (ograniczania) w zakresie 10÷1000 V. Szczytowy prąd przewodzenia może osiągać w impulsie 25 kA, a pochłonięta energia udaru może, dla dużych elementów, wynosić nawet 600 Ws.

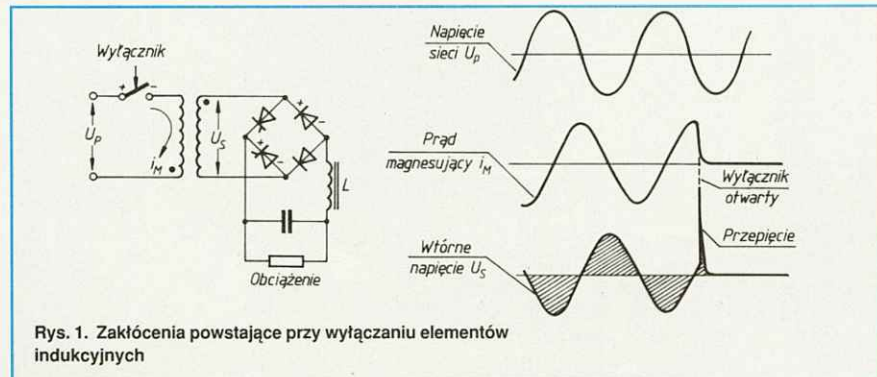
Wśród ograniczników napięcia wykonywanych jako krzemowe elementy półprzewodnikowe wyróżnia się:

- diody TVS (*Transient Voltage Suppression Diode*).
 - diody TSS (*Thyristor Surge Suppressor*).
- Oba typy elementów są pod wieloma względami najlepsze do zabezpieczania bezpośrednio urządzeń elektronicznych, a nawet poszczególnych podzespołów i z tego względu będą przedstawione szerzej.

Diody TVS

Diody TVS są krzemowymi stabilizatorami (diodami Zenera), które dzięki odpowiedniej konstrukcji przystosowano do znoszenia bez uszkodzenia wielokrotnych przepływów wysokich prądów w zakresie przebicia lawinowego. Ich napięcie przebicia jest tak dobierane dla danego układu robocznego, by w nominalnych warunkach płynął przez nie jedynie mały prąd wsteczny spoczynkowy (co najwyżej na poziomie pojedynczych mikroamperów).

Ze względu na wykorzystywanie zjawiska



Rys. 1. Zakłócenia powstające przy wyłączaniu elementów indukcyjnych

przebiecia lawinowego są to elementy o szybkości działania rzędu pojedynczych nanosekund (teoretycznie nawet 10^{-12} s w przypadku diod jednokierunkowych i $5 \cdot 10^{-8}$ s dla diod dwukierunkowych). Z tego względu świetnie nadają się do zabezpieczania elementów i układów scalonych MOS jak i elementów bipolarnych.

Do zabezpieczania obwodów z występującą składową zmienną napięcia są wykonywane diody TVS dwukierunkowe, będące szeregowo-wstępnym połączeniem dwóch diod. Mogą to być dwie struktury w jednej obudowie o bardzo zbliżonych napięciach U_Z lub jedna struktura o odpowiedniej konstrukcji. Podstawowymi parametrami elektrycznymi diod TVS (rys. 2) są:

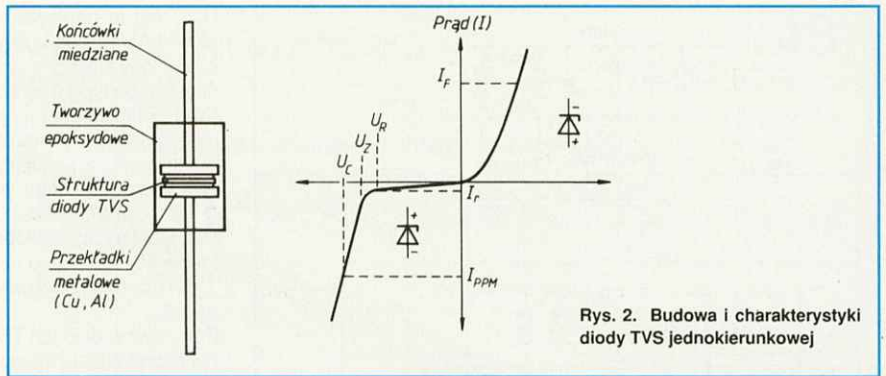
- prąd wsteczny spoczynkowy,
- napięcie przebiecia,
- maksymalne napięcie ograniczania,
- maksymalna wartość impulsu prądu przeciążeniowego,
- maksymalna moc rozpraszana w impulsie,
- pojemność diody.

Prąd wsteczny spoczynkowy I_R jest mierzony przy określonym napięciu U_Z , wynoszącym zwykle 95÷98% minimalnej wartości napięcia przebiecia U_Z danej grupy katalogowej diod. Napięcie U_Z jest również maksymalnym napięciem pracy (stałym lub impulsowym) zabezpieczanego obwodu w roboczym zakresie temperatur.

Napięcie przebiecia U_Z jest mierzone przy określonym prądzie I_Z (zwykle 1 mA lub 10 mA, zależnie od napięcia katalogowego). Informuje ono również o wartości napięcia w obwodzie, przy której dioda zaczyna spełniać funkcję ogranicznika. Dla serijnie produkowanych diod napięcie to zawiera się w granicach 6÷440 V. Maksymalne napięcie ograniczania U_{max} jest mierzone przy maksymalnej wartości impulsu prądu przeciążeniowego I_{PPM} (czas trwania impulsu 1 ms). O jakości diod dobrze świadczy, gdy tzw. współczynnik ograniczania $CF = U_{max}/U_Z$ jest mały.

Maksymalna wartość impulsu prądu przeciążeniowego I_{PPM} wynika z maksymalnej mocy rozpraszanej w impulsie P_{PPM} oraz dopuszczalnej wartości napięcia ograniczania U_{max} (wynika z tego pewna wada diod TVS – im większa wartość napięcia przebiecia diody U_Z , tym mniejsza wartość I_{PPM} dla danej konstrukcji diody).

Maksymalna moc rozpraszana w impulsie P_{PPM} zależy nie tylko od konstrukcji diody, ale w bardzo dużym stopniu od czasu trwania impulsu przeciążeniowego i jego kształtu, jak to przedstawiono na rys. 3. Katalogowa moc (w tym przypadku 500 W) dotyczy impulsu o czasie trwania 1 ms, eksponencjalnie zanikającego. Pojemność diody jest mierzona bez polaryzacji stałoprądowej. Jest ona zależna zarówno od konstrukcji, jak i od napięcia przebiecia U_Z , osiąga dla diod niskonapięciowych dość znaczne wartości (nawet ~10 nF dla diod o mocy 5 kW i napięciu U_Z równym 10 V). Może to ograniczyć stosowanie tych diod w ochronie linii, przez które są przesyłane sygnały o wielkich częstotliwościach. W celu ograniczenia tej wady, opracowano diody będące szeregowym połączeniem diody prostowniczej, o konstrukcyjnie osiągniętej bardzo małej pojemności, z diodą TVS, montowane w jednej



Rys. 2. Budowa i charakterystyki diody TVS jednokierunkowej

obudowie. Tak wykonana dioda ma małą pojemność będącą wynikiem szeregowego połączenia obu diod.

Duży wybór diod oferowanych przez różnych producentów i szeroki zakres napięć ograniczania, z niewielkim ich rozrzutem w partii (5 lub 10%), jest poszerzony możliwością szeregowego łączenia (należy łączyć diody tego samego typu i o tym samym napięciu U_Z). Dostępność diod o napięciu $U_Z = 6$ V umożliwia ich stosowanie w obwodach o nominalnym napięciu zasilania 5 V.

Wysoki stopień ograniczania przepięcia przy stosunkowo niskim koszcie diody, a także możliwość stosowania do ograniczania cyklicznie powtarzającego się przebiegu lub ograniczania przepięć niepowtarzalnych, spowodowały w ostatnich latach gwałtowny rozwój produkcji i zastosowań tych elementów. Są one dostępne zarówno w wykonaniach do montażu powierzchniowego, jak i tradycyjnego, jako elementy pojedyncze lub zwielokrotnione, np. w obudowach plastikowych dwurzędowych (DIP), o mocach w impulsie 400÷600 W; 1,5 kW i 5 kW oraz jako moduły o mocach do 90 kW. Producentami są zarówno uznane "kolosy" jak Motorola, ST, GI, jak i mniejsze firmy, których podstawowym produktem są elementy zabezpieczające (FCI, WPI, Protek Devices, Semicron).

Diody TSS

Diody TSS, dostępne pod różnymi nazwami handlowymi: Trisil, Sidactor, Sidac, TransTector, stanowią modyfikację tyrystora. Na charakterystyce napięciowo-prądowej takiej cztero-warstwowej struktury półprzewodnikowej wyróżnia się cztery obszary: obszar blokowania, obszar przebiecia, obszar ujemnej rezystancji i obszar przewodzenia. Przejście od stanu blokowania do stanu przewodzenia może być zapoczątkowane między innymi wzrostem napięcia katoda-anoda powyżej wartości granicznej i właśnie to zjawisko (niepożądane w standardowej strukturze tyrystora czy triaka) jest wykorzystywane w dwuelektrodowych elementach TSS przeznaczonych do pracy jako ograniczniki przepięć. Elementy te wykonywane są jako dwukierunkowe, a więc charakterystyka przełączająca występuje dla obydwu polaryzacji końcówek diody.

Serijnie produkowane diody TSS dzieli się na dwie podgrupy, różniące się charakterystyką prądowo-napięciową:

- z dodatnią rezystancją w obszarze przebiecia,
 - z ujemną rezystancją w obszarze przebiecia.
- Na charakterystykach diod TSS wyróżnia się punkty charakterystyczne, określające wartości parametrów istotne dla zastosowań elementów:

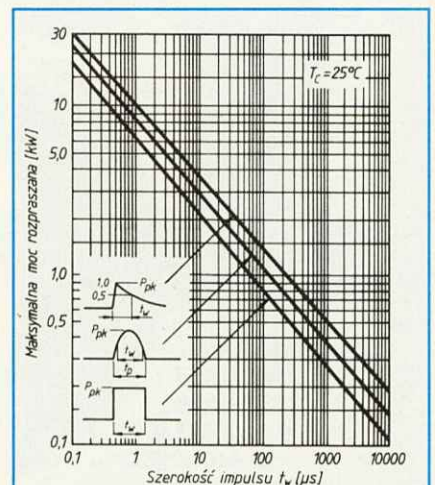
- powtarzalne szczytowe napięcie blokowania,
- napięcie przełączenia,
- powtarzalny szczytowy prąd w impulsie,
- maksymalne napięcie w stanie przewodzenia,
- prąd podtrzymania,
- pojemność.

Powtarzalne szczytowe napięcie blokowania U_{BRM} jest maksymalną wartością cyklicznie doprowadzanego napięcia, przy którym dioda pozostaje w stanie blokowania (dla elementów obecnie produkowanych zawiera się ono w zakresie 50÷240 V).

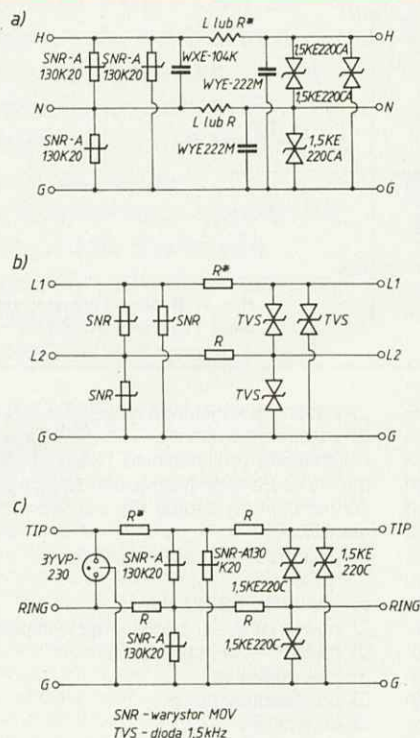
Napięcie przełączenia U_{BO} jest maksymalną wartością napięcia, występującego na elemencie przechodzącym przez obszar przełączenia (napięcie to odpowiednio do podgrupy segregacyjnej U_{DRM} wynosi 60÷360 V).

Powtarzalny szczytowy prąd w impulsie I_{PPM} osiąga w typowych elementach wartości 50÷200 A dla dziesięciu impulsów o czasie trwania 1 ms każdy.

Maksymalne napięcie w stanie przewodzenia



Rys. 3. Zależność dopuszczalnej mocy impulsu od jego szerokości dla serii diod o mocy 500 W



Rys. 4. Przykłady zastosowań diod zabezpieczających
a – zabezpieczenie sieci energetycznej, b – zabezpieczenie w liniach przekazywania danych, c – zabezpieczenia w obwodach telekomunikacyjnych

U_{TM} jest to napięcie występujące na elemencie przy przepływie określonego prądu (zwykle 1 A lub 2 A) w stanie przewodzenia (napięcie to w zasadzie jest jednakowe dla wszystkich napięć blokowania danego typu diody i zwykle wynosi 1,5÷3 V).

Prąd podtrzymania I_H jest minimalną wartością prądu, przy którym dioda pozostaje w stanie przewodzenia (przez odpowiedni dobór elementów współpracujących z diodą można zapewnić automatyczny powrót diody do stanu blokowania po zaniku przebiegu).

Pojemność tych diod – C_o mierzy się w stanie blokowania, przy określonej polaryzacji stałoprądowej. Pojemność zwykle zawiera się w zakresie 50÷150 pF, co również korzystnie odróżnia diody TSS od diod TVS i ma znaczenie przy niektórych zastosowaniach, np. w telekomunikacji.

Ponieważ w diodach TSS, podobnie jak w TVS, początek ograniczania napięcia jest związany ze zjawiskiem przebicia lawinowego w półprzewodnikach, to szybkość reakcji tych elementów jest na tym samym poziomie co dioda TVS, tzn. ok. 1 ns. Jednocześnie jest to o trzy rzędy wielkości mniej niż np. w odgromnikach gazowanych (~1000 ns).

Diody TSS są produkowane w różnych obudowach, w tym w obudowach do montażu powierzchniowego i tradycyjnego, w obudowach osiowych i plastikowych obudowach elementów dużej mocy typu TO-220. Firma Teccor produkuje zestawy dwóch lub trzech struktur połączonych ze sobą, w jednej obudowie TO-220 ułatwiające budowę zrównoważonych układów tłumiących przebiegi.

Z tego krótkiego omówienia elementów ograniczających przebiegi wynika, że diody TVS i diody TSS – ze względu na małe i średnie napięcia ograniczania, bardzo dużą szybkość działania, dobre ograniczanie napięcia i wartość średniej energii dopuszczalnego impulsu – świetnie nadają się do ochrony urządzeń, a także poszczególnych obwodów (rys. 4). Odgromniki gazowane i warystory natomiast, dzięki wysokim napięciom przebicia oraz dużym dopuszczalnym energiom udarów, stosowane są częściej do zabezpieczania linii zasilających.

Jan Marzec

RADIOELEKTRONIK

DOŚWIADCZONY
WYDAWCA
W DZIEDZINIE
ELEKTRONIKI

Radioelektronik Sp z o.o.
ul. Filtrów 77 lok.51
02-032 Warszawa.
Tel./fax 659 78 46,
tel. 0-601621824

OFERUJEMY USŁUGI W ZAKRESIE

opracowywania, tłumaczenia, druku prospektów,
katalogów, instrukcji obsługi
oraz innych wydawnictw fachowych.

DO DYSPOZYCJI KLIENTÓW ODDAJEMY

grono wybitnych autorów, tłumaczy, redaktorów
i fachowców z branży elektronicznej,

a także nowoczesną, komputerową przygotowalnię
współpracującą z renomowanymi drukarniami

**GWARANTUJEMY KRÓTKIE TERMINY REALIZACJI ZLECEŃ
ORAZ NISKIE CENY!**

NASZE REFERENCJE

Miesięcznik *"Radioelektronik Audio HiFi Video"*.
Najbardziej poczytne czasopismo wśród innych
o podobnej tematyce.

Książki

HiFi w samochodzie, wydana przy współpracy
z niemiecką firmą Franzis Verlag,
Technika audio, wydana na zlecenie firmy
Philips Polska,
Zakłócenia w aparaturze elektronicznej.
Praca zbiorowa, sponsorowana przez Komitet
Badań Naukowych.

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

LTC1094 – 10-bitowy przetwornik a/c z interfejsem szeregowym

Producent: Linear Technology

Zastosowania

- systemy akwizycji danych
- układy sterowania i automatyki

Podstawowe cechy

- Rozdzielczość: 10 bitów
- Liczba kanałów wejściowych: 8
- Wbudowany układ próbkująco-pamiętający (Sample & Hold)
- Programowane tryby pracy: unipolarny/bipolarny standardowy/różnicowy
- Szeregowy interfejs transmisji danych
- Napięcie zasilania: +5 V, +10 V lub ±5 V
- Prąd zasilania: maks. 2,5 mA (typ. 1 mA)

Opis układu

Układ scalony LTC1094 stanowi kompletny system akwizycji danych (rys. 1), zawierający:

- 10-bitowy przetwornik a/c wykorzystujący technikę kolejnych aproksymacji (przybliżenia)
- 8-kanałowy multiplexer analogowy,
- układ próbkująco-pamiętający,
- szeregowy interfejs synchronicznej transmisji danych, pracujący w trybie half/full duplex,
- układ sterujący poszczególnymi podsystemami.

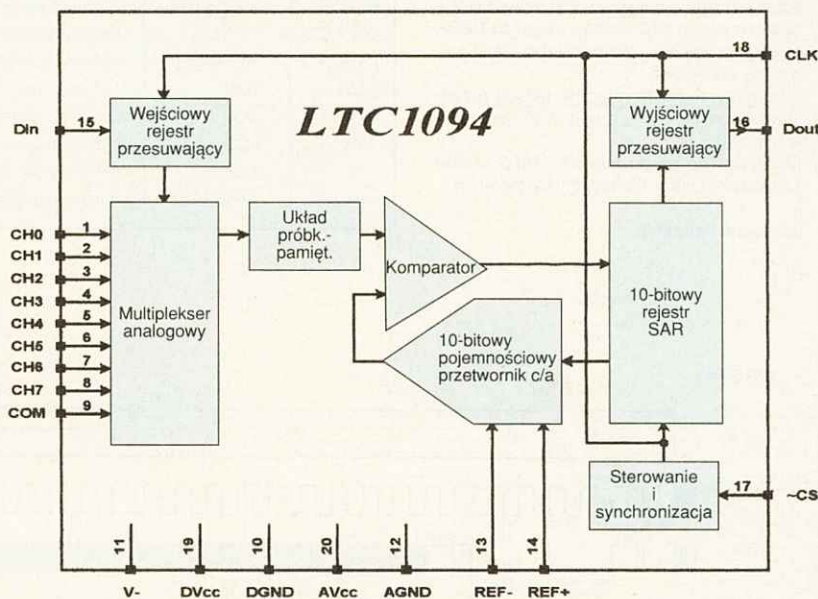
Protokół komunikacyjny wbudowanego w układ interfejsu jest zgodny ze specyfikacją SPI (Synchronous Peripheral Interface), co umożliwia bezpośrednią wymianę danych z wieloma popularnymi mikrosterownikami. Maksymalna częstotliwość taktowania magistrali wynosi 500 kHz. Łącze transmisyjne składa się z czterech linii przenoszących sygnały napięciowe w logice dodatniej TTL:

- Din (data input) – szeregowo wejście danych,
- Dout (data output) – szeregowo wyjście danych,
- CLK (clock) – częstotliwość synchronizująca,
- ~CS (chip select) – aktywacja układu przetwornika a/c i interfejsu SPI.

Przy współpracy z mikrosterownikami umożliwiającymi dynamiczną rekonfigurację we/wy można ograniczyć wymaganą liczbę linii do trzech, łącząc Din i Dout w jeden sygnał DATA i przechodząc w tryb full duplex. Wykres czasowy transferu danych na szeregową magistralę synchroniczną układu przedstawiono na rys. 2. Przesyłanie danych inicjuje opadające zbocze sygnału ~CS, po którym przetwornik oczekuje na pojawienie się bitu startu (wysoki stan logiczny na linii Din przez okres jednego taktu zegara). Po jego odebraniu przez wejście DIN, do układu jest wprowadzane szeregowo 6-bitowe słowo sterujące. Piąty bit (UNI) tego słowa rozpoczyna operację pobrania próbki analogowego sygnału wejściowego, która trwa przez 1,5 cyklu zegarowego CLK (t_{SMP}). Wraz z zakończeniem wpisywania ostatniego bitu słowa sterującego linia wyjściowa Dout przechodzi (na okres jednego taktu zegara) ze stanu wysokiej impedancji Hi-Z do niskiego poziomu logicznego, sygnalizując start konwersji a/c metodą kolejnych aproksymacji. Proces ten trwa 10 cykli przebiegu zegarowego CLK

Tabela 1. Znaczenie czterech pierwszych bitów słowa sterującego

Bity słowa sterującego				Tryb pomiaru								
SGL/ ~DIFF	ODD/ SIGN	SEL1	SEL0	CHO	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	COM
0	0	0	0	+	-							
0	0	0	1			+	-					
0	0	1	0					+	-			
0	0	1	1							+	-	
0	1	0	0	-	+							
0	1	0	1			-	+					
0	1	1	0					-	+			
0	1	1	1							-	+	
1	0	0	0	+								-
1	0	0	1			+						-
1	0	1	0					+				-
1	0	1	1							+		-
1	1	0	0		+							-
1	1	0	1				+					-
1	1	1	0						+			-
1	1	1	1								+	-



Rys. 1. Schemat funkcjonalny przetwornika

(t_{CONV}), w czasie których na linię wyjściową Dout wystawiane są kolejne bity wyniku, poczynając od najstarszego bitu D9. W zależności od wartości logicznej bitu MSBF słowa sterującego, natychmiast po zakończeniu wyprowadzania rezultatu konwersji a/c może on być powtórnie przesłany, lecz w odwrotnej kolejności – począwszy od najmłodszego bitu D0. W trybie MSBF = 1 wystawienie najmniej znaczącego bitu wyniku D0 kończy transfer danych. W obu przypadkach linia Dout po wystawieniu ostatniego bitu przewidzianego w danym trybie transmisji utrzymuje niski poziom logiczny -Lo-, aż do pojawienia się narastającego zbocza sygnału ~CS. Zbocze to powoduje natychmiastowe przejście linii Dout w stan wysokiej impedancji oraz restart układu i przygotowanie go do wykonania następnego

cyklu konwersji a/c. Między kolejnymi operacjami przesyłania danych sygnał ~CS musi pozostać w wysokim stanie logicznym przez przynajmniej 2 μ s. Stąd minimalny całkowity czas transferu danych (dla MSBF = 1) t_{CYC} wynosi 18 taktów przebiegu zegarowego CLK + 2 μ s. Odstęp czasowy między opadającym zboczem sygnału ~CS (przygotowującym transmisję danych) a pojawieniem się bitu startu (rozpoczynającym transfer) może być dowolnie długi, podobnie jak i odcinek czasu między wystaniem ostatniego bitu wyniku w danym trybie transmisji a pojawieniem się narastającego zbocza sygnału ~CS (kończącego transfer danych). Zaciemnione fragmenty na wykresie czasowym sygnałów CLK, Din i Dout wskazują miejsca, w których poziom logiczny jest nieistotny dla działania układu



LTC1094. Zarówno podczas operacji nadawania, jak i odbierania informacji, przesyłane dane są synchronizowane opadającym zboczem przebiegu zegarowego CLK, a każdy przesyłany bit jest próbkowany na narastającym zboczach tego sygnału.

W tabeli 1 przedstawiono znaczenie pierwszych czterech bitów słowa sterującego tego układu. Bit SGL/-DIFF służy do wyboru trybu pracy przetwornika. Dla SGL/-DIFF = 1 układ dokonuje pomiaru napięć w kanałach CH0+CH7 w odniesieniu do potencjału odniesienia COM (polaryzację wejść pomiarowych określają znaki "+" i "-" w odpowiednich komórkach tabeli). Jeżeli natomiast SGL/-DIFF = 0 wynikiem konwersji a/c jest różnica napięć (o określonej polaryzacji), występująca między wybranymi kanałami pomiarowymi (pomiar różnicowy). Bity ODD/SIGN, SEL1 i SEL0 tworzą adres dla multiplexera analogowego na wejściu układu próbkująco-pamiętającego służący do selekcji kanałów pomiarowych. Piąty bit słowa sterującego UNI określa unipolarny bądź bipolarny tryb konwersji. Dla UNI = 1 układ dokonuje konwersji a/c napięć wejściowych w zakresie $0 \rightarrow V_{REF}$, a wynik daje w postaci naturalnego kodu binarnego. Dla UNI = 0 zakres pomiarowy jest równy $-V_{REF} \rightarrow +V_{REF}$, a rezultat przetwarzania a/c wyprowadzany jest w kodzie uzupełnień do 2. Ostatni, szósty bit MSBF określa sposób wyprowadzania danych na magistralę szeregową.

Parametry charakterystyczne układu przedstawiono w tabeli 2, a opis wprowadzeń – w tabeli 3.

Opracowano na podstawie "1990 Linear Databook", Linear Technology Corporation.

Jarosław Patrzalek

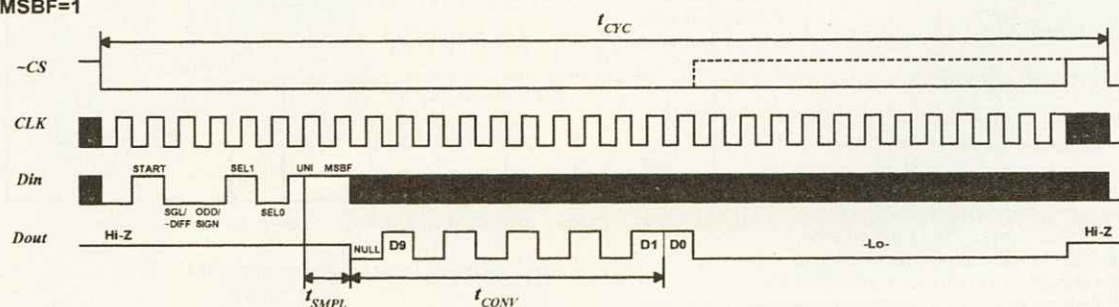
Tabela 2. Parametry charakterystyczne

Parametr	Warunki	Wartość	Jednostka
Dodatnie napięcie zasilania		$4,5 \pm 10$	V
Ujemne napięcie zasilania	$V_{CC} = 5\text{ V}$	$-5,5 \pm 0$	V
Częstotliwość taktująca	$V_{CC} = 5\text{ V}$	$10 \div 500$	kHz
Całkowity czas konwersji a/c i transmisji danych		$18 \text{ taktów CLK} + 2\text{ }\mu\text{s}$	
Zakres napięć wejściowych i napięcia odniesienia		$(V-) - 0,05\text{ V} \rightarrow V_{CC} + 0,05\text{ V}$	
Dodatni prąd zasilania	$\sim CS = H$	$1,0 \div 2,5$	mA
Ujemny prąd zasilania	$\sim CS = H, V- = -5\text{ V}$	$1 \div 50$	μA

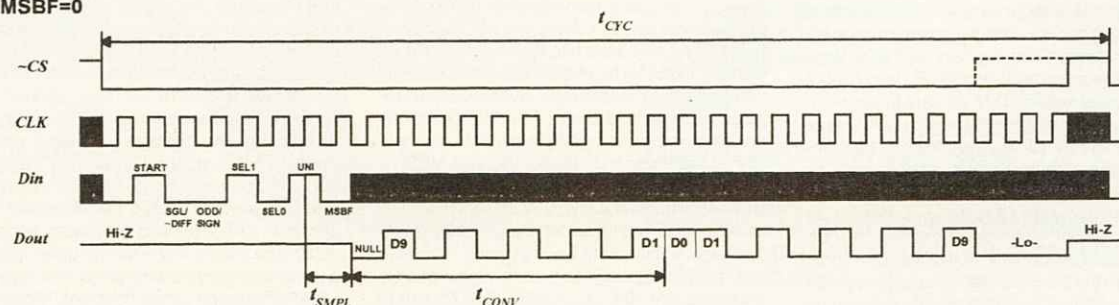
Tabela 3. Opis wyprowadzeń

Numer końcówki	Nazwa	Funkcja
1÷8	CH0+CH7	Wejścia analogowe
9	COM	Przewód wspólny dla wejść analogowych w trybie standardowym (zwykle połączony z masą analogową układu)
10	DGND	Masa cyfrowa układu
11	V-	Ujemne napięcie zasilania (przy pojedynczym napięciu zasilania połączony z masą układu)
12	AGND	Masa analogowa
13, 14	REF+, REF-	Wejście napięcia odniesienia
15	Din	Wejście danych cyfrowych (słowa sterującego)
16	Dout	Wyjście danych cyfrowych (wyniku konwersji a/c)
17	$\sim CS$	Wejście uaktywniające układ
18	CLK	Wejście częstotliwości taktującej magistralę SPI
19, 20	AVcc, DVcc	Dodatnie napięcie zasilania

MSBF=1



MSBF=0



Rys. 2. Wykres czasowy przesyłania danych przez szeregową magistralę synchroniczną przetwornika



Przedstawiono przebieg i wyniki projektowania systemu rozproszonej akwizycji danych z wykorzystaniem szeregowej magistrali synchronicznej.

Często, szczególnie w warunkach przemysłowych trzeba zbierać dane z wielu punktów pomiarowych rozrzuconych na rozległym obszarze i centralnie je przetwarzać. Przesyłanie informacji w postaci analogowej może być źródłem błędów i zakłóceń, a stosowanie kabli o podwyższonej jakości, linii 4-przewodowych, skrętek, ekranowania itp. wiąże się ze wzrostem kosztów budowy systemu. Jednym z lepszych rozwiązań jest użycie przetworników a/c w miejscu pomiaru i transmisja danych w postaci cyfrowej do oddalonego urządzenia kontrolno-sterującego (komputera PC, sterownika PLC itp.). Kierując się tą zasadą opracowano system rozproszonej akwizycji danych służący do nadzoru stanu naładowania baterii akumulato-

System akwizycji danych przez szeregową magistralę synchroniczną (1)

rów ołowiowych. System ze względu na swe przeznaczenie wymagał przyjęcia m.in. następujących założeń:

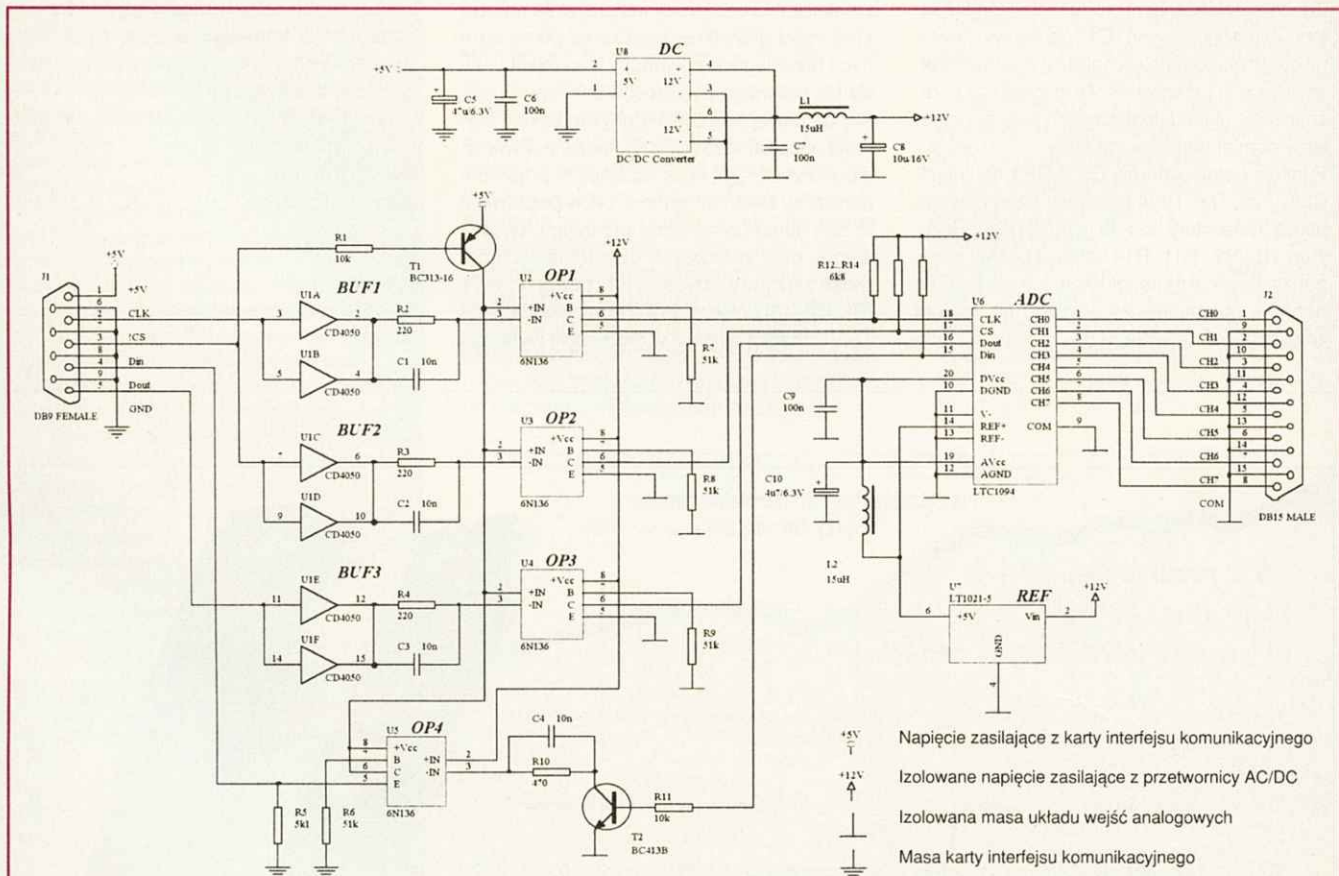
- pomiar napięcia wejściowego w zakresie 0÷+5 V przez szesnaście 8-kanalowych układów wejść analogowych (16 × 8 = 128 kanałów wejściowych) z dokładnością nie gorszą niż 0,5%,
- czas akwizycji danych ze wszystkich kanałów nie większy niż 100 ms,
- maksymalna odległość układów wejściowych od urządzenia kontrolno-sterującego 12 m,
- nieskomplikowana budowa układu wejść analogowych,
- szeregową transmisję danych (opcjonalnie z izolacją galwaniczną) z układów wejściowych do urządzenia kontrolno-sterującego (komputera IBM-PC).

W projektowanym systemie zastosowano układy scalone LTC1094 firmy Linear Technology zawierające 8-kanalowy, 10-bitowy przetwornik a/c wraz z wbudowanym synchronicznym

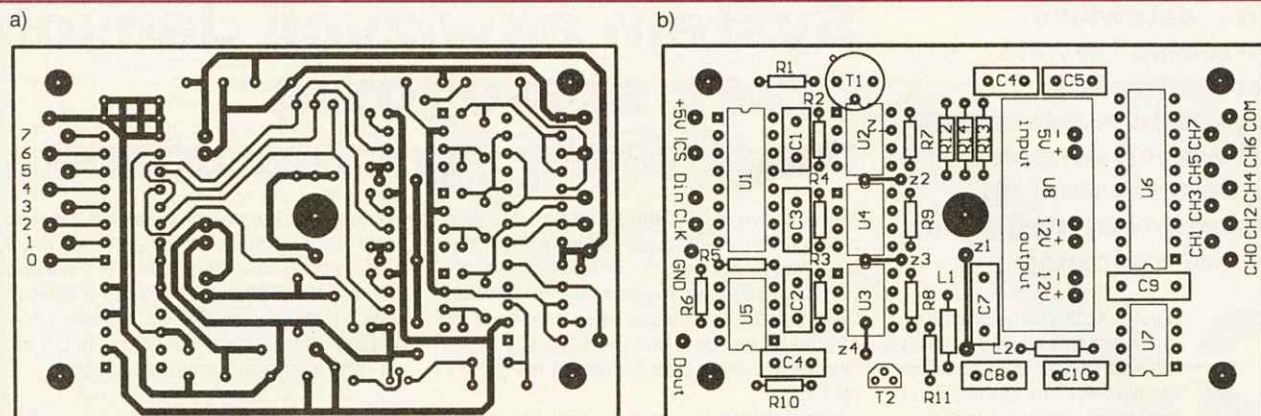
interfejsem szeregowym. Układ LTC1094 opisano szczegółowo w dziale *Informacja o podzespołach* w tym numerze. Poprawną i szybką transmisję danych między przetwornikami a komputerem IBM PC zapewnia opracowana przez autora specjalizowana, 8-bitowa karta interfejsu komunikacyjnego.

Zespół wejść analogowych

Opierając się na danych katalogowych przetwornika LTC1094 zaprojektowano układ wejść analogowych z izolacją galwaniczną (rys. 1). Wejściowe sygnały analogowe są doprowadzane do wejść CH0÷CH7 przetwornika a/c. Część układu jest zasilana bezpośrednio napięciem +5 V dostarczającym z komputera IBM PC. Tak jest zasilana m.in. miniaturowa przetwornica DC/DC U8 (DC). Elementy C5, C6 służą do filtracji napięcia wejściowego przetwornicy, natomiast C7, C8 oraz L1 – wyjściowego. Izolowane napięcie +12 V, wytwarzane



Rys. 1. Schemat zespołu wejść analogowych z izolacją galwaniczną



Rys. 2. Płytkę drukowaną (jednostronna) zespołu wejść analogowych
a – strona druku, b – rozmieszczenie elementów na płytce

wego. Izolowane napięcie +12 V, wytwarzane przez przetwornicę zasila m.in. wysokostabilne źródło napięcia odniesienia (REF) z układem U7 (LT1021-5) firmy Linear Technology. Napięcie referencyjne +5 V z tego układu jest zastosowane jako napięcie odniesienia w przetworniku a/c U6 (LTC1094), dzięki czemu uzyskuje się odpowiednią dokładność i stabilność procesu konwersji.

Zgodnie z zaleceniami producenta, kondensatory C9 (bezindukcyjny) i C10 (tantalowy) powinny być przylutowane jak najbliższe wyprowadzeń zasilających przetwornik. Ze względu na przeznaczenie układu dopuszczono jedynie unipolarny pomiar napięć w zakresie 0÷+5 V. Funkcję optoizolatorów OP1÷OP4 na liniach CLK, ICS, Din, Dout interfejsu szeregowego pełnią transistory U2÷U5 (typu 6N136). Rezystory R5÷R9 i R11÷R14 ustalają punkty pracy tranzystorów w transoptorach. Ich wartości są dobrane optymalnie ze względu na poziom zniekształceń przebiegu wyjściowego. Połą-

czone równolegle parami (w celu zwiększenia wydajności prądowej) bramki buforujące BUF1÷3 układu U1 (CD4050) oraz tranzystor T2 (BC413B) wysterowują diody świecące transoptorów i zmniejszają obciążenie prądowe linii sygnałowych interfejsu. Rezystory R2÷R4 oraz R10 ograniczają natężenie prądu przepływającego przez LEDy do ok. 15 mA. Stosunkowo duża wartość tego prądu (jego zmniejszenie odbija się niekorzystnie na częstotliwości granicznej poprawnie przenoszonych przebiegów) powoduje, iż zamiast układu U1 nie mogą być stosowane inne bufory standardowej serii CMOS, gdyż mają one zbyt małą obciążalność wyjść. Połączone równolegle z rezystorami ograniczającymi prąd kondensatory bezindukcyjne C1÷C4 poprawiają kształt (stromość zboczny) przebiegu wyjściowego przy większych częstotliwościach. Układ złożony z rezystora R1 i tranzystora T1 (BC313÷16) dołącza do transoptorów napięcie +5 V z magistrali tylko w momencie wybrania

danego układu wejść analogowych niskim stanem logicznym na przyporządkowanej mu linii ICS. Dzięki temu jest mniejszy prąd pobierany przez obwody wejściowe transoptorów. Całość układu zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej z laminatu szklano-epoksydowego i zamknięto w obudowie z polistyrenu wysokoudarowego. Jako złącze kanałów pomiarowych J2 zastosowano 15-stykowy wtyk Cannon DB15, natomiast połączenie z magistralą zapewnia 9-stykowe gniazdo Cannon DB9 (J1). Na rysunku 2 przedstawiono płytkę drukowaną z elementami. W drugiej części artykułu będzie opisany interfejs komunikacyjny systemu rozproszonej akwizycji danych.

Jarosław Patrzalek

LITERATURA

[1] 1990 Linear Databook; Linear Technology Corporation 1989

Na życzenie dla firm bezpłatny katalog
przy zakupie pierwszego pilota.

**90% realizowalności,
tego samego dnia,
w bardzo korzystnych cenach !**

Nasze piloty są w stanie współdziałać z większością obecnych na polskim rynku:

- odbiorników telewizyjnych (ponad 20 000 modeli)
- video (ponad 2 000 typów)
- tunerów satelitarnych (ponad 200 modeli)

Dzięki swojej bardzo nowoczesnej konstrukcji i ergonomicznej obudowie mogą one z powodzeniem zastępować piloty oryginalne.

TME 93-350 Łódź ul. Ustronna 41, adres do korespondencji: 90-959 Łódź 2, PO BOX 2071.
E-mail: tme@gryzmak.lodz.pdi.net, tel: (0 42) 640 01 06, fax: (0 42) 640 01 07.
Bezpłatna infolinia 0-800 680 50, informacje, zamówienia.

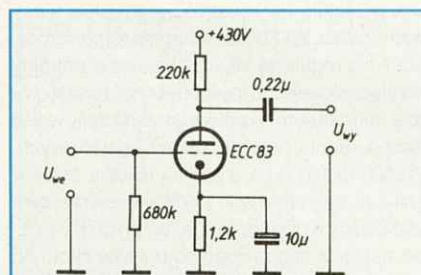


**Omawiamy
wzmacniacz lampowy
opracowany
w niedawno powstałej
krajowej firmie
Amplifon**

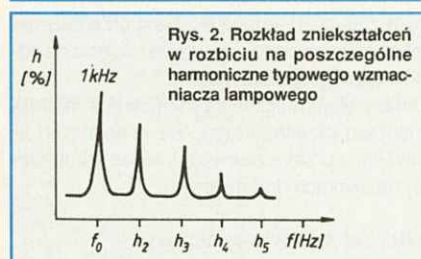
.Dlaczego lampy?

Grono zwolenników lampowych urządzeń audio stale się powiększa, mimo że ceny tych cudów techniki są dość wysokie. Zainteresowanie urządzeniami lampowymi w ostatnich latach wzrosło do tego stopnia, że rozpoczęto seryjną produkcję lamp, których wytwarzania zaprzestano kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt lat temu. Tak się stało na przykład ze słynną triodą 300B, która obecnie przeżywa swój wielki powrót. Na świecie istnieje kilka firm produkujących lampy na potrzeby zamożnych audiofilów. Najważniejsze to Sovtek, Svetlana, Sino, Tesla, Golden Dragon. Produkowanych jest kilkadziesiąt typów lamp elektronowych. Najczęściej spotykane to 12AX7 (ECC83), 12AU7 (ECC82), EL34, EL84, 6L6, 5881, 6550, 211, 845, 300B oraz ich odpowiedniki ukazujące się pod innymi oznaczeniami. Producenci oferują swoje wyroby w kilku wykonaniach i w wersjach. Obecnie produkuje się głównie lampy o przedłużonej trwałości (dochodzącej niekiedy do 10 000 godzin pracy) oraz o wzmocnionej konstrukcji mechanicznej zapobiegającej efektowi mikrofonowania. Długo można dyskutować o przewadze lamp nad półprzewodnikami i odwrotnie. Faktem jest, że większość wad lamp elektronowych w wysokiej klasy urządzeniach audio można obecnie zlekceważyć (wysoki pobór mocy) lub wyeliminować przez zastosowanie najwyższej jakości elementów współpracujących np. transformatorów wyjściowych. W ten sposób pozostają wyłącznie zalety "szklanych baniek". Prawdopodobnie najkorzystniejszym parametrem lamp elektronowych, a szczególnie triod, jest ich duża liniowość. Na przykład trioda ECC83 w prostym układzie wzmacniacza napięciowego (rys. 1) wprowadza zniekształcenia około 1,1% przy wzmocnieniu napięciowym 76,6 V/V i maksymalnym napięciu wyjściowym 48 V bez jakiegokolwiek ujemnego sprzężenia zwrotnego. Doskonała liniowość umożliwia zastosowanie niewielkiego sprzężenia, co w połączeniu z bardzo dużą szybkością działania (ta sama lampa może pracować zarówno przy częstotliwościach akustycznych, jak również w torach w.cz. o częstotliwościach dochodzących do kilkuset MHz z np. ECC88) umożliwia praktycznie eliminację zniekształceń intermodulacyjnych TIM.

Wzmacniacz lampowy Amplifon WL36



Rys. 1. Wzmacniacz napięciowy z triodą ECC83



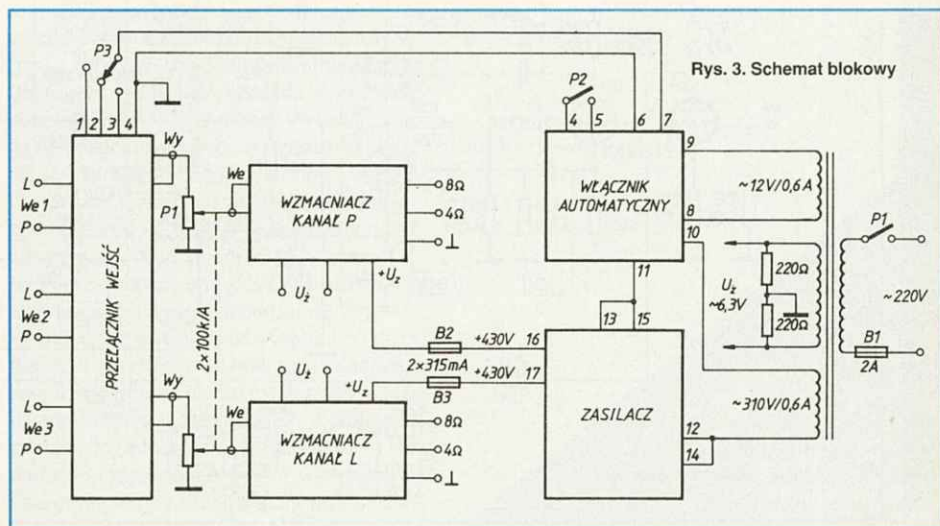
Rys. 2. Rozkład zniekształceń w rozbiu na poszczególne harmoniczne typowego wzmacniacza lampowego

Dalszymi zaletami układów lampowych jest korzystny rozkład zniekształceń nieliniowych na poszczególne harmoniczne (rys. 2). Choć rozkład przedstawiony na wykresie nie jest regułą, to w dobrze zaprojektowanym urządzeniu ma on podobny przebieg, dając tak zwane przyjemne brzmienie. Dzieje się tak, ponieważ człowiek w mniejszym stopniu reaguje na harmoniczne parzyste (f_2 i f_4). Efekt ten znacznie się pogłębia w wyniku zjawiska maskowania harmonicznych nieparzystych o mniejszej wartości (f_3 i f_5) przez harmoniczne parzyste o większej wartości (f_2 i f_4).

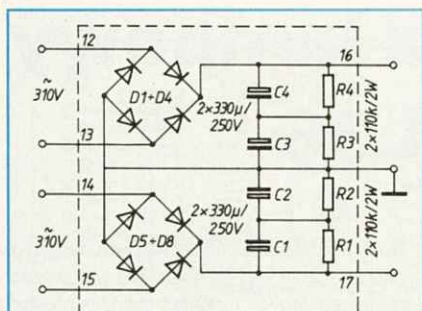
Rozkład zniekształceń w funkcji mocy jest również znacznie korzystniejszy niż w powszechnie stosowanych układach tranzystorowych. Mniejsze zniekształcenia występują przy najmniejszych mocach wyjściowych i rosną stopniowo wraz ze zwiększającą się mocą wyjściową aż do typowego przesterowania. Układy lampowe mają łagodne "wejście" w zakres przesterowania.

Bardzo małe zniekształcenia przy małych mocach umożliwiają pełne wykorzystanie dobrych zespołów głośnikowych, które mają podobny rozkład zniekształceń w funkcji wychylenia membrany, czyli mocy wyjściowej. Całkowicie odmienną sytuację mamy w układach tranzystorowych. Większość układów jest budowana jako konstrukcje przeciwobne pracujące w klasie AB przy stosunkowo małym prądzie spoczynkowym stopnia końcowego. Właściwie w każdym takim układzie możemy znaleźć stosunkowo duże zniekształcenia przy najmniejszych mocach, pochodzące z niecałkowicie wyeliminowanego efektu przejścia sygnału przez zero (zniekształceń skrośnych). Dla dociekliwych podam, że układy lampowe klasy hi-fi są wolne od tych zniekształceń, ponieważ pracują przeważnie w czystej klasie A lub AB z dużym prądem spoczynkowym.

Lampy elektronowe mają ponadto jeszcze jedną niezwykle ważną zaletę, a mianowicie bardzo dużą impedancję wejściową siatki sterującej, przeważnie 100 kΩ ÷ 1 MΩ przy bardzo małych pojemnościach wejściowych 1,5 ÷ 15 pF.



Rys. 3. Schemat blokowy



Rys. 4. Schemat zasilacza

Nawet w porównaniu z nowoczesnymi tranzystorami polowymi o podobnej rezystancji wejściowej, lampy mają kilka, a nawet kilkadziesiąt razy mniejsze pojemności wejściowe. Fakt ten sprawia, że lampowe wzmacniacze prawie nie obciążają urządzeń współpracujących. Ponadto duża impedancja wejściowa lamp umożliwia budowę bardzo prostych stopni wejściowych oraz sterujących stopniem końcowym. Układy te muszą praktycznie wytworzyć napięcie o odpowiednio dużej amplitudzie, bez dużej wydajności prądowej koniecznej do sterowania stopniami o małej rezystancji wejściowej czy "ładowania" dużych pojemności wejściowych. W związku z powyższym wzmacniacze lampowe są urządzeniami o stosunkowo prostej budowie, zawierającymi niewiele elementów w torze sygnałowym i umożliwiającymi bardzo krótką drogę sygnału.

Opis konstrukcji

Układ elektroniczny wzmacniacza WL36 to typowy układ Wiliamsa z lat czterdziestych oraz ultraliniarny stopień wyjściowy z lampami EL34. Tym co może różnić go od urządzeń sprzed 20-30 lat są najwyższej jakości elementy biernie.

Jak przystało na konstrukcję wysokiej klasy wzmacniacz WL36 jest skromnie wyposażony. Ma tylko regulację siły dźwięku oraz potrójny przełącznik wejść. Z myślą o jak najkrótszej drodze sygnału umieszczono przełącznik wejść bezpośrednio przy gniazdach wejściowych. Współpracuje on z wysokiej jakości przekazywanymi sygnałami. Jedynym elementem ułatwiającym obsługę jest automatyczny włącznik napięcia anodowego po upływie około 45 s od chwili włączenia całego urządzenia. Wraz z przełącznikami na przednim panelu może pełnić również funkcję układu Standby. Głównym zadaniem tego układu jest przedłużenie trwałości lamp przez podawanie napięcia na odpowiednio rozgrzane katody.

Układy elektroniczne są montowane metodą montażu przestrzennego na specjalnych listwach, a przełącznik wejść, układ automatyki, na płytkach drukowanych.

Układ elektroniczny

Schemat blokowy przedstawiono na rys. 3. Sygnał wejściowy bezpośrednio z gniazd wejściowych jest doprowadzany do selektora wejść, następnie przez regulator siły dźwięku

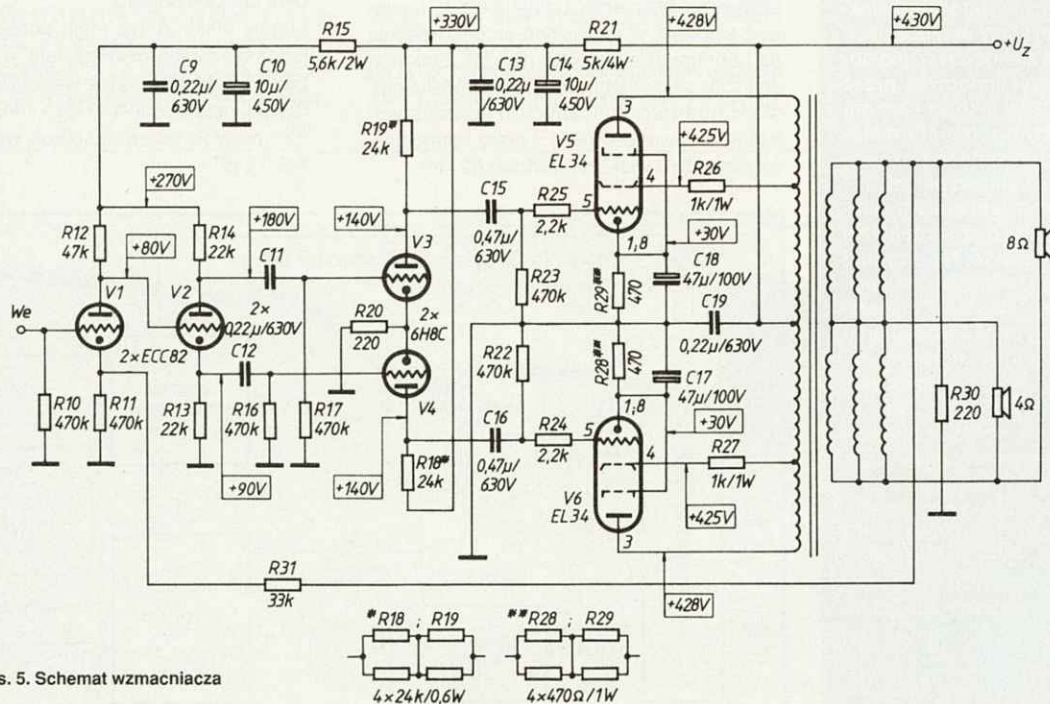
do wzmacniaczy lewego i prawego kanału. Układ jest zasilany z transformatora sieciowego i pełnokresowych prostowników mostkowych. Transformator dostarcza również napięcie żarzenia lamp. Blok automatyki z funkcją Standby jest zasilany przez zasilacz stabilizowany +12 V zawarty w tym bloku. Z niego korzysta również selektor wejściowy. Główny zasilacz sterowany przez blok automatyki dostarcza napięć anodowych zasilających wzmacniacze końcowe.

Zasilacz

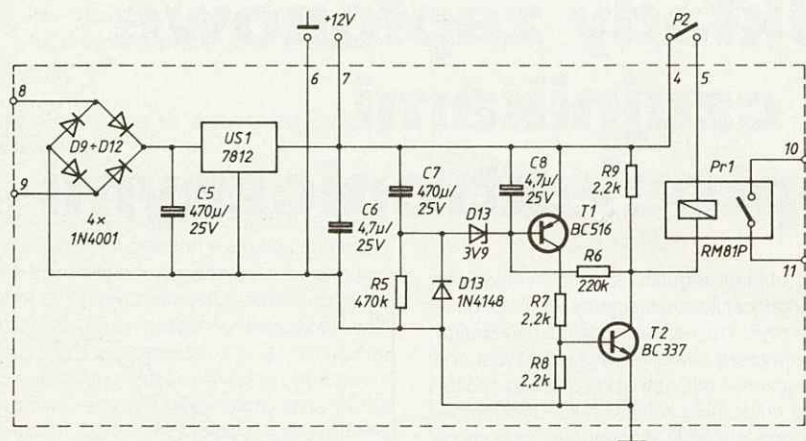
Schemat zasilacza przedstawiono na rys. 4. Napięcie zmienne ~310 V z jednego z wtórnych uzwojeń transformatora poprzez blok wyłącznika automatycznego jest doprowadzane do oddzielnych prostowników i filtrów lewego i prawego kanału, wykonanych na elementach D1-D8, C1-C4, R1-R4. Napięcie stałe +430 V z kondensatorów C1-C4 jest doprowadzane poprzez bezpieczniki B2, B3 do zasilania układów wzmacniaczy.

Wzmacniacze

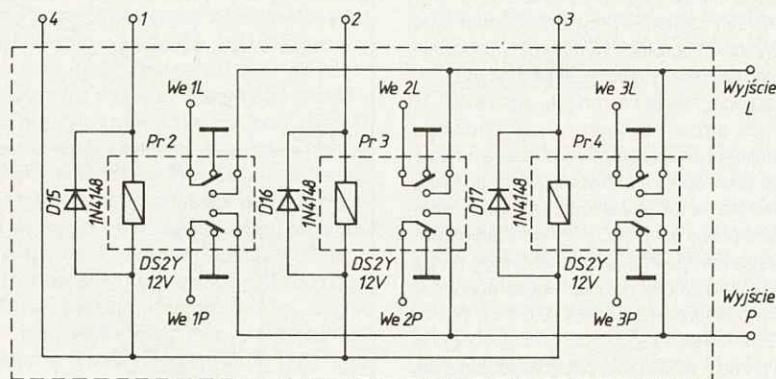
Schemat układu wzmacniacza (jeden kanał) jest przedstawiony na rys. 5. Sygnał wejściowy z selektora wejść poprzez potencjometr P1 (regulacja siły dźwięku) jest doprowadzany do siatki triody V1, pełniącej funkcję wzmacniacza wstępnego o wzmacnieniu około 10 V/V i współpracującej z rezystorami R10+R12. Wzmocniony sygnał trafia do odwracacza fa-



Rys. 5. Schemat wzmacniacza



Rys. 6. Schemat wyłącznika automatycznego oraz zasilacza stabilizowanego



Rys. 7. Przełącznik wejść

zy wykonanego na elementach triody V2, R13÷R14. W układzie tym sygnał zostaje rozłożony na dwie składowe, przesunięte w fazie o 180° i amplitudach równych połowie amplitudy sygnału wejściowego z siatki triody V2. Składowe sygnału poprzez kondensatory sprzęgające C11, C12 trafiają do stopnia sterującego z triodami V3 i V4 (lampy 6H8C). Rezystor katodowy R20 tworzy lokalne sprzężenie zwrotne niwelujące ewentualne różnice w amplitudzie sygnałów powstałych w odwracaczu fazy. Około dwunastokrotnie wzmacnione składowe sygnału, poprzez kondensatory C15, C16, sterują przeciwnym stopniem wyjściowym, zbudowanym na pentodach mocy V5 i V6, oraz elementach R24÷R29, C17÷C18, Tr1. Prądy lamp końcowych ustalane są rezystorami katodowymi R28÷R19 i wynoszą około 70 mA. Kondensatory C17, C18 likwidują lokalne sprzężenie zwrotne powstałe na wspomnianych rezystorach. Sygnał z odczepów O1 O2 transformatora wyjściowego jest doprowadzany poprzez rezystory R26÷R27 do siatek drugich pentod

V5 i V6 tworząc tak zwany układ *ultralinear*, redukujący zniekształcenia wnoszone przez stopień końcowy oraz transformator wskutek powstawania silnego lokalnego sprzężenia zwrotnego. Rezystor R30 po stronie wtórnej transformatora zabezpiecza wzmacniacz podczas włączenia nieobciążonego wzmacniacza. Sygnał z wtórnych uzwojeń transformatora jest doprowadzany bezpośrednio do wyjścia oraz poprzez R31 do katody lampy V1 tworząc pętlę sprzężenia zwrotnego o wartości około 10 dB. Zasilanie poszczególnych stopni wzmacniacza odbywa się poprzez rezystory redukujące napięcia R21, R15 i kondensatory odsprężające C9, C10 oraz C13, C14. Istotne znaczenie ma dobór podzespołów wzmacniacza, a szczególnie lamp. Wzmacniacz wstępny jest wykonany wyłącznikiem na triodach jako elementach o największej liniowości. W stopniu wejściowym tego układu pracuje lampy ECC82, a w stopniu sterującym (odwracaczu fazy) podwójna trioda 6H8C (odpowiednik 6SN7) uchodząca za doskonałą lampę sterującą. W przeciwsob-

nym stopniu wejściowym pracuje para pentod mocy EL34 w układzie ultralinear. Transformatorami wyjściowymi są masywne, dziesięciosektorowe toroidy z odczepami na 4- i 8-omowe zespoły głośnikowe. Transformatory mają bardzo dobre parametry i są dokładnie wykonane (różnica impedancji połówek uzwojenia pierwotnego wynosi poniżej 0,5%). W układzie zasilania zastosowano również transformator toroidalny o mocy 250 VA. Prostownanie oraz filtracja napięcia odbywa się w oddzielnych układach dla każdego kanału w celu zapewnienia odpowiednio małego przesłuchu międzykanałowego.

Wyłącznik automatyczny

Schemat wyłącznika automatycznego przedstawiono na rys. 6. Jak można zauważyć jest to prosty układ czasowy wykonany na tranzystorach T1 T2, R5÷R9, D13÷D14, C7÷C8. Napięcie anodowe włącza przełącznik Pr1 po ok. 60 s od chwili włączenia całego urządzenia. Czas ten jest określony elementami R5 i C7. Przełącznik P2 służy do wyłączenia przełącznika Pr1, a zatem i napięcia anodowego, mimo że jest włączone przez układ czasowy. W związku z tym pełni on funkcję układu Standby. Do zasilania wyłącznika służy oddzielny zasilacz stabilizowany, umieszczony razem z nim na płytce drukowanej, wykorzystujący jedno z wyjść transformatora zasilającego. Zasilacz ten wykonany został na elementach D9÷D12, C5÷C6 oraz US1 i dostarcza napięcia stabilizowanego +12 V. Z zasilacza tego korzysta również przełącznik wejść.

Przełącznik wejść

Schemat przełącznika wejść przedstawiono na rys. 7. Przełącznik ten wykonano wykorzystując przełączniki P2÷P4 oraz diody zabezpieczające D15÷D17. Układ ten zasilany jest napięciem stabilizowanym +12 V doprowadzonym ze stabilizatora bloku wyłącznika automatycznego. Wyboru źródła sygnału dokonuje się przełącznikiem P3.

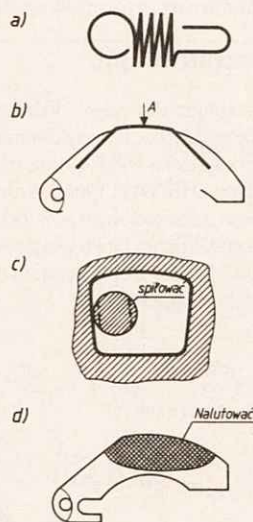
Andrzej Piwowarczyk



**Wzmacniacz
lampowy
Amplifon WL36
str. 49**

Jeśli chcemy uzyskać przebieg wg krzywej 3 na rys. 9b (stosując przełącznik oktanowy), dobry efekt daje nalutowanie warstwy cyny na ciężarku. W ten sposób, zmieniając grubość jej warstwy, dochodzimy do wymaganej charakterystyki (rys. 10d).

Przeestrojenie regulatora Fiata 125p wymaga przede wszystkim zamiany bardzo lekkiej sprężyny na znacznie mocniejszą (pozbywamy się wtedy niekorzystnego garbu charakterystyki dzięki mniejszemu nachyleniu odcinka a krzywej 2 z rys. 8). Nie ma potrzeby zwiększania maksymalnego wychylenia, a kompensacja opóźnienia czujnika nastąpi już po zmianie kąta wstępnego z $5^{\circ} \div 7^{\circ}$ OWK na 10° OWK. Jeśli regulator podciśnieniowy pozostawiamy bez zmian, to regulator odśrodkowy stroimy wg krzywej 2 na rys. 9a. W razie usunięcia tego regulatora (jeśli np. jest w złym stanie technicznym), regulator odśrodkowy ustawiamy wg krzywej 3. Dobre wyniki można też uzyskać przez unieruchomienie płytki napędzanej regulatorem podciśnieniowym i umieszczenie na niej mikrowyłącznika uruchamianego siłownikiem podciśnieniowym. Mikrowyłącznik powinien dotaczać kondensator ok. 15 nF bezpośrednio do końcówek fototranzystora. Regulator odśrodkowy trzeba wtedy zestrajać wg krzywej 5, a kondensator dobrać tak, aby uzyskana charakterystyka była zbliżona do krzywej 1 z rys. 9a. Trzeba też zwiększyć jego zakres do 15° .



Rys. 10. Elementy regulatora odśrodkowego Fiata 126p podlegające przeróbce

a – wygląd sprężyny działającej z opóźnieniem, b – zrównanie się ciężarka i płytki przy maksymalnym wychyleniu 12° , c – miejsca spłowywania, w celu zwiększenia maksymalnego wychylenia, d – miejsce nalutowania cyny przy zwiększeniu siły odśrodkowej ciężarków (ew. zeszlifowania materiału przy jej zmniejszaniu)

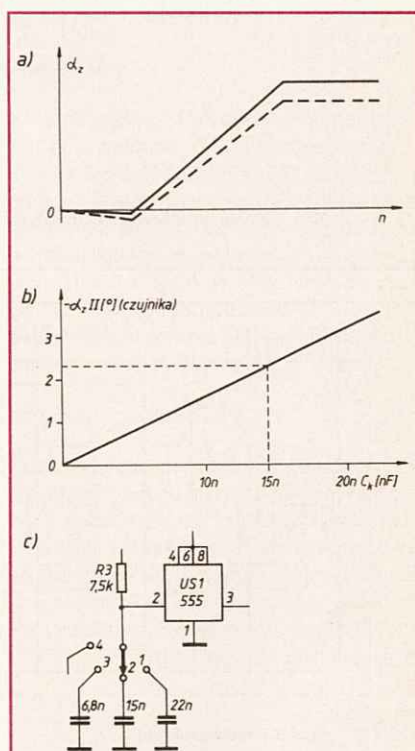
Układy zapłonowe z czujnikami optoelektronicznymi (3)

Jeśli zamiast regulatora podciśnieniowego lub przełącznika zastosujemy regulator oktanowy z rys. 11c, regulator odśrodkowy stroimy na najwyższą charakterystykę (pozycja nr 4 przełącznika) tak, aby było od czego opóźnić po dołączeniu kolejnych kondensatorów. Jeśli przy strojeniu regulatorów za pomocą neonówki (dokładny opis strojenia neonówki jest podany w [4]) zostanie użyta cewka niskoindukcyjna (np. 4226) i napięcie na jej uzwojeniu pierwotnym nie wystarczy do zaświecenia neonówki, przy strojeniu trzeba użyć cewki 4240. Zmniejszenie przygasania neonówki przy wysokich obrotach wymaga zmniejszenia przerwy iskrowej i ewentualnie podwyższenia napięcia zasilania modułu do 16÷17 V. Podczas strojenia aparatu zapłonowego z czujnikiem transoptorowym trzeba unikać silnego oświetlenia stanowiska pracy, bo światło zewnętrzne może zakłócić lub nawet uniemożliwić pracę czujnika. Przy składaniu aparatu zapłonowego trzeba zwrócić uwagę na luz poosiowy przestony i wałka – bezpieczny luz nie powinien przekraczać 0,4÷0,5 mm. W Fiatcie 126p trzeba zabezpieczyć tulejkę z przestoną przed możliwością przemieszczania się pod wpływem temperatury i wibracji (np. klejem "Distal").

Jakiegokolwiek strojenie dynamiczne jest możliwe tylko po wykonaniu skali, choćby prowizorycznej.

Ustawienie palca rozdzielacza

Zalecane w instrukcjach serwisowych ustawienie palca rozdzielacza naprzeciwko elektrody pierwszego cylindra, kiedy czujnik znajduje się w pozycji inicjacji zapłonu, jest nieprawidłowe. Czas trwania wyładowania iskrowego w elektronicznym układzie zapłonowym wynosi 1,5÷2 ms i w tym czasie przy 3000 obr/min palec obraca się przynajmniej o 27° – (rys. 12a). Między palcem a elektrodą powstaje przerwa iskrowa ponad 7 mm, wypala się końcówka palca rozdzielacza i wzrastają zakłócenia radioelektryczne. Należy więc palec rozdzielacza ustawić tak, aby w chwili inicjacji zapłonu znajdował się on przy krawędzi elektrody, lub poszerzyć jego końcówkę. Sytuacja przedstawia się znacznie lepiej, kiedy rozdzielacz jest wyposażony w czujnik magnetoindukcyjny i elektroniczny regulator zapłonu. Przy statycznym ustawieniu palca w osi elektrody, w momencie zapłonu ze wzrostem prędkości obrotowej palec pozornie cofa się wraz z wirnikiem



Rys. 11. Kształtowanie charakterystyki metodami elektrycznymi

a – przez dołączenie kondensatora (przebieg zależny od obrotów silnika), b – zależność opóźnienia przy pojemności C_k dołączonej do wejścia układu scalonego, c – przykład przełącznika liczby oktanowej z różnymi pojemnościami

o ok. 12° i całe wyładowanie iskrowe odbywa się przy najmniejszej szczelinie między palcem i elektrodą (rys. 12b). Dodatkowa tego zaleta to brak tulei regulatora odśrodkowego (i związanego z tym luzu), bo palec znajduje się na osi głównej, a więc szczelina między palcem a elektrodami może być mniejsza. Kłopotów z rozdzielaczem można uniknąć, wykonując do silnika 4-cylindrowego podwójny układ bezrozdzielaczowy, tzn. instalując przesunięty o 90° drugi transoptor i przestonę z dwoma wycięciami, jak na rys. 5a. Regulator odśrodkowy (ew. również podciśnieniowy) i przestona są wspólne. Wadą jest wyższy koszt modułu i cewek.

W najnowszych typach samochodów są instalowane przeważnie układy bezrozdzielaczowe.

W silnikach 3-cylindrowych (Suzuki Maruti, Daihatsu Charade) przesłona ma 3 wycięcia, a kąt zwarcia dostosowuje się do cewki zapłonowej.

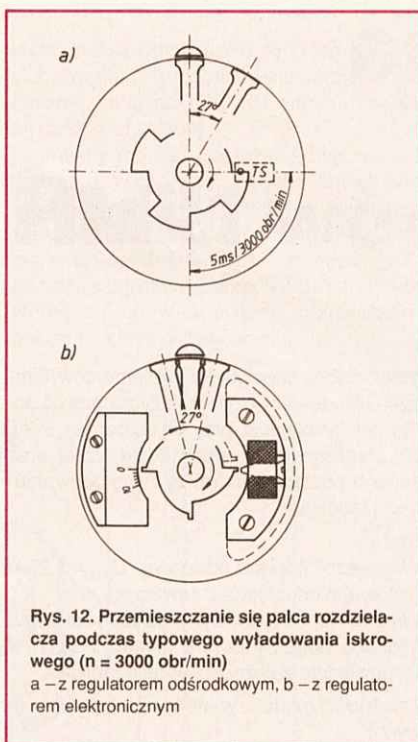
Instalowanie w samochodzie, ustawienie

Przed zainstalowaniem modułu w Fiacie 126p należy do niego doprowadzić pełne napięcie (tylko w modelach z cewką zapłonową 1,5 Ω), a przewód rezystancyjny 1,7 Ω pozostawić na okazy awaryjne. Hermetycznie zamknięty moduł umieszczamy w obudowie wlotu powietrza z przewodami, gniazdami, przełącznikami itp. dostępnymi od strony komory silnikowej. Koło pasowe trzeba ustawić na 10° przed ZZ, aparat zapłonowy włożyć tak, aby tylna krawędź przesłony znajdowała się w osi symetrii transoptora, a przewód wyprowadzeniowy był skierowany w stronę modułu. Aparat lekko zamocować, ale tak aby mógł się obracać. Z zacisku cewki zapłonowej zdejmujemy przewód połączony z kolektorem tranzystora mocy i do zacisku PP1 dołączamy woltomierz. Teraz można stacyjką włączyć zasilanie. Koło pasowe cofamy o kilkanaście stopni, po czym kręcimy nim do przodu obserwując znacznik i woltomierz. Zapłon będzie ustawiony prawidłowo, gdy zmiana napięcia z niskiego na wysokie nastąpi w chwili zrównania się znacznika na kole z kreską, odpowiadającą 10° na pokrywie rozrządu.

Teraz obracamy koło pasowe do przodu o 360° i sprawdzamy moment zapłonu drugiego cylindra. Jeśli występuje zauważalna różnica kątów, trzeba podpiłować tę tylną krawędź przesłony, która daje późniejszy zapłon (łatwiej to zrobić, jeśli przesłona daje się łatwo wyjąć). Po uzyskaniu pełnej symetrii dokręcamy aparat zapłonowy.

Przed uruchomieniem silnika wskazane jest sprawdzenie całego urządzenia. W tym celu ustawiamy koło pasowe tak, aby znacznik znajdował się ok. 5 mm przed kreską 10°, a wszystkie przewody na swoim miejscu. Zdejmujemy tylko przewód wysokiego napięcia pierwszego cylindra ze świecy i ustawiamy go tak, aby utworzyć ok. 10 mm przerwę iskrową do masy, po czym włączamy zasilanie i chwytając za tulejkę regulatora odśrodkowego, pokręcamy nią w prawo do oporu. Gdy tylna krawędź przesłony miją oś symetrii transoptora powinno pojawiać się wyładowanie iskrowe (przy przewodach w.n. z rozłożoną rezystancją iskra ma kolor pomarańczowy). Ten sam efekt uzyskamy, przesuwając wygięty pasek blachy lub tektury przez szczelinę odsłoniętego transoptora.

W przypadku silnika 4-cylindrowego z rozdzielaczem zapłonu ustawianie symetrii przeprowadzamy przed zainstalowaniem aparatu zapłonowego w silniku. Jeden ze sposobów ustawiania (z tarczą pomiarową) jest podany w [2]. Możemy postąpić inaczej. Naprzeciwko tylnych, przeciwnych krawędzi przesłony



Rys. 12. Przesuwanie się palca rozdzielacza podczas typowego wyładowania iskrowego ($n = 3000 \text{ obr/min}$)

a – z regulatorem odśrodkowym, b – z regulatorem elektronicznym

ustawiamy znaki odniesienia (strzałki), a tak oznaczone krawędzie dopiłujemy dopóty, dopóki w obu położeniach (tzn. po obrocie o 180°) nie pokrywają się ze strzałkami. Pozostałe tylne krawędzie przesłony można już pomierzyć suwmiarką, aby uzyskać równe odległości od symetryzowanych krawędzi. Warunkiem powodzenia jest minimalne "bicie" promieniowe przesłony (np. po przetoczeniu). W Fiacie 126p jest już na ogół miejsce do mocowania modułu i tam też go należy umieścić. Przed włożeniem aparatu zapłonowego koło pasowe trzeba ustawić na 10° przed ZZ, uprzednio wykręcając świece (łatwiej obracać wałem korbowym). Aparat włożyć tak, aby tylna krawędź przesłony znajdowała się w osi transoptora, palec rozdzielacza zaczynał

pokrywać się z elektrodą pierwszego cylindra, a siłownik podciśnieniowy znajdował się od strony modułu. Musi być możliwość niewielkiego obrotu aparatu w obu kierunkach.

W Fiacie 126p i Polonezie występują duże luzy skrajnego napędu rozdzielacza (8°, a w starszych silnikach jeszcze większe) i miarodajne powinno być ustawienie z wałkiem cofniętym w tył do oporu. Dokładne ustawienie odbywa się przez obrót aparatu. W każdym przypadku wskazane jest ustawienie zapłonu na 800 obr/min za pomocą lampy stroboskopowej.

Uwagi końcowe

Prawidłowo zestrojone i zainstalowane urządzenie zapłonowe ze sterowaniem optoelektronicznym działa prawie tak dobrze, jak układ z czujnikiem magnetoindukcyjnym i regulatorem elektronicznym.

Reasumując, układ zapłonowy z transoptorem chyba słuszenie zajmuje drugie miejsce w punktacji z tabl. 1. Gdybym nie miał możliwości wykonania czujnika magnetoindukcyjnego, do swojego samochodu wybrałbym zapłon elektroniczny ze sterowaniem optoelektronicznym.

Czytelników, którzy mają jakieś uwagi lub zapytania dotyczące tego tematu, proszę o listy bezpośrednio do mnie pod adresem: Stefan Roguski, Przedewsie 12, 05-306 Jakubów.

Stefan Roguski

Uzupełnienie. W pierwszej części artykułu w nr 6/98 zakradł się błąd na rys. 4. Kondensator C_2 powinien być włączony odwrotnie, może to być kondensator na 16 V.

LITERATURA

- [1] Konopiński M. – Elektronika w technice motoryzacyjnej, WKŁ, Warszawa 1987
- [2] Klein W. – Transoptorowe sterowanie elektronicznych urządzeń zapłonowych, "ReAV" 2/1996
- [3] Demidowicz R., Łasiewicki S. – Elektrotechnika samochodów Polski Fiat i Polonez, WKŁ, Warszawa 1989
- [4] Roguski S. – Urządzenie zapłonowe do F-126p, cz. 2, "ReAV" 2/1993
- [5] Roguski S. – Bezstykowe układy zapłonowe – doświadczenia, problemy, porady, cz. 3, "ReAV" 3/1996
- [6] Roguski S. – Stykowo-tranzystorowe układy zapłonowe, "ReAV" 3/1997

LabTool-40S

ul. Radna 12, 00-341 Warszawa
t. 821 30 54, f. 821 30 55, BBS: 821 30 53
http://www.elmark.com.pl
e-mail: advantech@elmark.com.pl

Miniatury Programator Uniwersalny

- Rozsądna cena, Interfejs Centronics, zasilacz na wyposażeniu
- Programuje: EPROM/EEPROM 2716-27C080, 2804-28C040, 28F256-28F4000
- 28F101, 28EE011, 29C256-29C040, 29EE010
- NV RAM DS-1220-DS1658
- Serial PROM 1718-17256, 24C00-24LC64, 59C11, 93C06-93CS66
- Mikrokontrolery 89C51-89LV52, 8751-87C52, 87C520
- 87C550/528/748/750/751/524/652/654
- PIC-16C54, 16C55, 16C56, 16C57
- PLD GAL22V10, 22V10B

Inteligentna ładowarka akumulatorów NiMH i NiCd (2)

Opis układu

Schemat ładowarki przedstawiono na rys. 4. Przez dobór kilku elementów biernych możemy teoretycznie bez ograniczeń modyfikować układ wyjściowy pod względem pojemności ładowanych akumulatorów, czasu ładowania, prądu ładowania konserwacyjnego oraz liczby ładowanych ogniw.

Napięcie robocze oraz napięcie ładowania jest uzyskiwane z zasilacza, wykonanego ze stabilizatorem 7812 w jego typowym układzie. Przy większej liczbie akumulatorów (>6) można zastosować stabilizator scalony o większym napięciu wyjściowym, ale wiąże się to ze zmianą wartości rezystora R7, ze względu na ograniczony zakres napięć zasilania układu TEA1101 (<11,5). Akumulator lub baterię akumulatorów przeznaczoną do ładowania należy dołączyć do układu w następujący sposób: biegun dodatni akumulatora do punktu A oraz biegun ujemny do punktu B.

Przepływający prąd ładowania jest mierzony przez układ TEA1101 dzięki parze rezystorów R1 i R10+R14, porównywany z wartością zadaną (R3 i R4), a następnie korygowany (według potrzeby) przez regulator liniowy z tranzystorami T2 i T1. Dioda D1 zabezpiecza pakiet akumulatorów przed wyładowaniem w przypadku braku napięcia zasilania.

Wszystkie parametry ładowarki definiujemy

przez dobór odpowiednich elementów biernych układu, przy czym należy zachować odpowiednią kolejność przy ich obliczaniu. Poniżej przedstawiamy odpowiednie wzory oraz sposób postępowania przy "wymiarowaniu" takiej ładowarki.

Stałe

Wewnętrzne napięcie odniesienia $U_{ref} = 1,25 \text{ V}$ (typowe, niedostępne z zewnątrz).

Wartość współczynnika p (preskaler) zależy od sposobu dołączenia k. 8 układu TEA1101. Odpowiednie zależności podaje tablica 4.

Zależności (podano w wielkościach podstawowych)

Prąd odniesienia (źródło prądowe)

$$I_{ref} = \frac{U_{ref}}{R_3}$$

Prąd ładowania szybkiego

$$I_{FAST} = \frac{R_{10}}{R_1} I_{ref}$$

Prąd ładowania konserwacyjnego

$$I_{NORM} = \frac{R_{10}}{R_1} \frac{1}{p} \frac{0,1 \cdot U_{ref}}{R_4}$$

Częstotliwość oscylatora

$$f_{osc} = \frac{1}{0,93 R_3 C_5}$$

Maksymalny czas szybkiego ładowania (zabezpieczenie "timeout"):

$$T_0 = 2^{26} \frac{p}{f_{osc}}$$

Ograniczenia parametrów podano w tabl. 5.

Dobór elementów

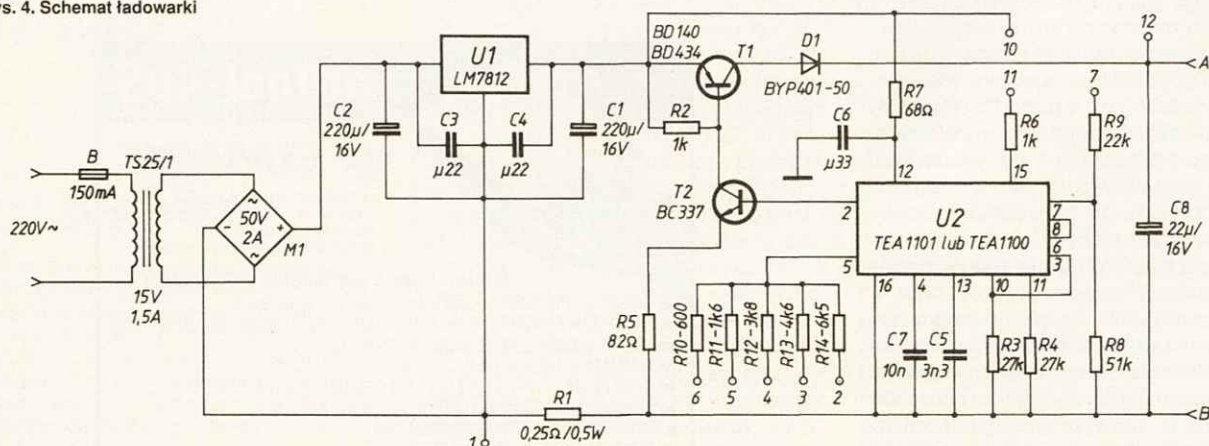
Pierwszym krokiem przy doborze elementów ładowarki jest określenie czasu szybkiego ładowania, np. 1 godzina. Następnie, dla określonej rezystancji R3 (źródło prądowe), np. 27 kΩ, dobieramy pojemność kondensatora C5 (częstotliwość oscylatora) oraz współczynnik preskalera p, pamiętając jednocześnie, że czas zadziałania zabezpieczenia typu "timeout" powinien być 1,5÷2 razy większy od założonego czasu szybkiego ładowania. Kolejnym krokiem jest dobranie rezystora R4 odpowiadającego za wielkość prądu ładowania konserwacyjnego (wraz z wartością współczynnika preskalera p) oraz dobranie rezystorów R10÷R14, odpowiadających za prądy ładowania szybkiego dla kolejnych pojemności akumulatorów. Ostatnim elementem procesu doboru elementów układu ładowarki jest dobór rezystorów do dzielnika napięcia w zależności od przewidywanej liczby ładowanych ogniw. Przy doborze tych rezystorów należy pamiętać, że współczynnik podziału dzielnika R8/R9 powinien być taki, aby "przeliczone" napięcie maksymalnej liczby ogniw naładowanych oraz "przeliczone" napięcie jednego ogniwa rozładowanego mieściły się w granicach pomiarowych wewnętrznego przetwornika a/c układu TEA1101. Rezystor R1 najlepiej jest dobrać w granicach 0,15 ÷ 0,25 Ω dla zminimalizowania błędów pomiaru prądu.

Układ TEA1100 możemy zastosować tylko do ładowania ogniw NiCd (ze względu na mniejszą dokładność pomiaru napięcia).

Montaż i uruchomienie

Płytę drukowaną przedstawiono na rys. 5, rozmieszczenie elementów na płycie – na rys. 6.

Rys. 4. Schemat ładowarki



Tablica 4. Wartości współczynnika p

k. 8 (PR) połączono z....	końcówką
U_S (k. 6)	1
Niedolączone	2
Masa (k. 16)	4

Sposób dołączania elementów zewnętrznych przedstawiono na rys. 7.

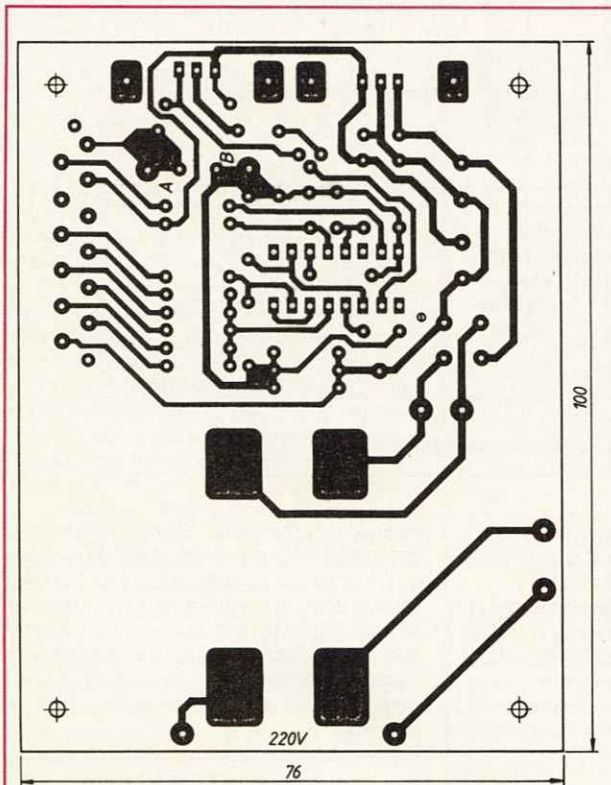
Na płytce drukowanej przewidziano montaż złącza typu Eltra do wyprowadzenia wszystkich istotnych sygnałów układu ładowarki. Dzięki ta-

kiemu rozwiązaniu zapewniono łatwy serwis i/lub ewentualną rozbudowę urządzenia tym bardziej, że układ TEA1101 ma bardzo "elastyczną" architekturę.

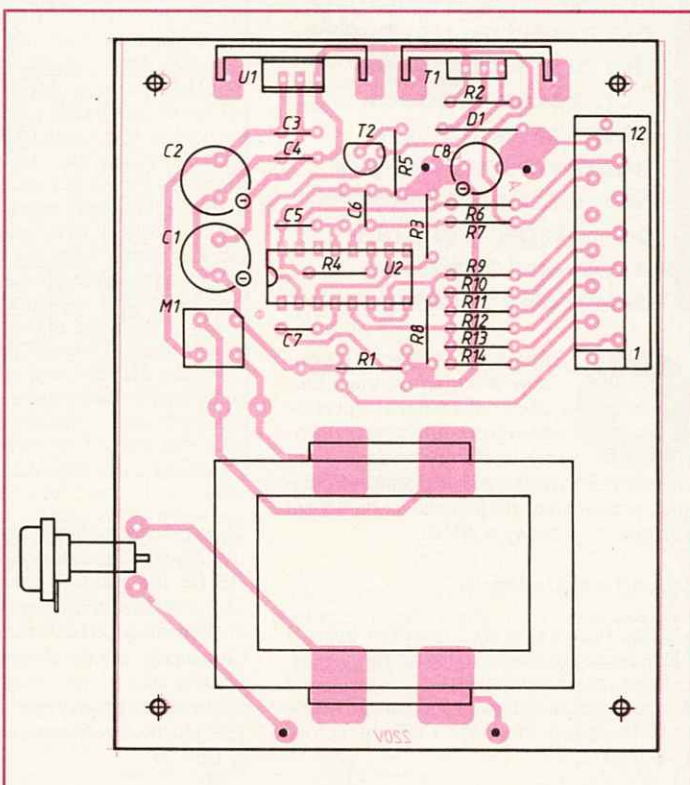
Poprawny montaż i sprawność wszystkich podzespołów gwarantują natychmiastowe działanie ładowarki bez konieczności jakichkolwiek regulacji. Zaleca się ponadto umieszczenie układu stabilizatora U1 i tranzystora T1 na odpowiednich radiatorach w zależności od wartości prądów ładowania (przewidziano miejsca na płytce drukowanej).

Tablica 5. Ograniczenia parametrów układu TEA1101

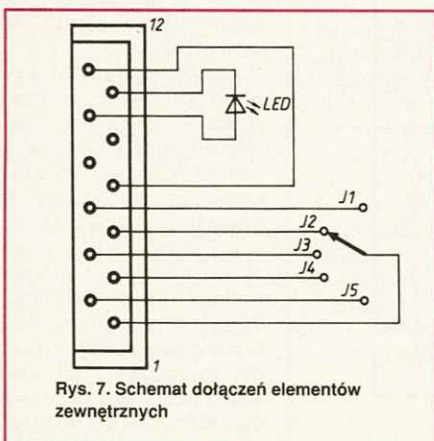
Zmienna	Min.	Max.
Prąd $\rightarrow$ k. 10 (od R3)	10 μ A	100 μ A
Prąd $\rightarrow$ k. 11 (od R4)	5 μ A	50 μ A
Częstotliwość oscylatora f_{osc}	10 kHz	100 kHz
Optymalny spadek napięcia na R1	50 mV	250 mV
Zakres pomiarowy wewnętrzny przetwornika a/c (k. 7)	0.385 V	3.85 V



Rys. 5. Płytkę drukowaną ładowarki



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce



Rys. 7. Schemat dołączeń elementów zewnętrznych

Kondensatory C3, C4, C6 ceramiczne, kondensatory elektrolityczne (C1, C2, C8) – 16 V.

Parametry

Pojemności ładowanych akumulatorów:

J1 – 110 mAh

J2 – 300 mAh

J3 – 600÷700 mAh

J4 – 750÷850 mAh

J5 – 1100÷1200 mAh

Liczba ładowanych ogniw: 1÷6

Maksymalny obliczeniowy czas szybkiego ładowania: 1 godzina

Stosunek prądu ładowania konserwacyjnego do prądu ładowania szybkiego: 1:10

Czas zadziałania zabezpieczenia typu "time-out": ok. 1,5 godziny

Zabezpieczenie: zwarciove i nadnapięciowe (przy zbyt dużej liczbie ogniw)

Wskaźnik stanu akumulatora / stanu pracy ładowarki: LED

Robert Wołgajew, Piotr Błażejczyk

LITERATURA

[1] Bosboom W.: NiMH Batteries recharge characteristics under TEA1101 charge management. Report No: NPO/AN9301

[2] Battery monitor for NiCd and NiMH chargers. Philips Semiconductors – preliminary specification, December 1992

[3] Universelle Ladeschaltung für NiCd- und NiMH-Akkus. ELV journal 6/1994

W przypadku dużego zainteresowania stworzymy możliwość zakupu płytek drukowanych i/lub układów TEA1101. Kontakt: IMC, tel. (0-601) 30-18-71, e-mail: Robert.Wolgajew@PSE.pl

Szukacz przewodów elektrycznych

Prowadzenie w mieszkaniu remontu wiąże się często z wierceniem otworów w ścianach, a to z ryzykiem spowodowania zwarcia, uszkodzenia przewodów lub porażenia prądem, bowiem w nowym budownictwie nigdy nie wiadomo, któredy przebiegają w ścianach pod tynkiem przewody elektryczne.

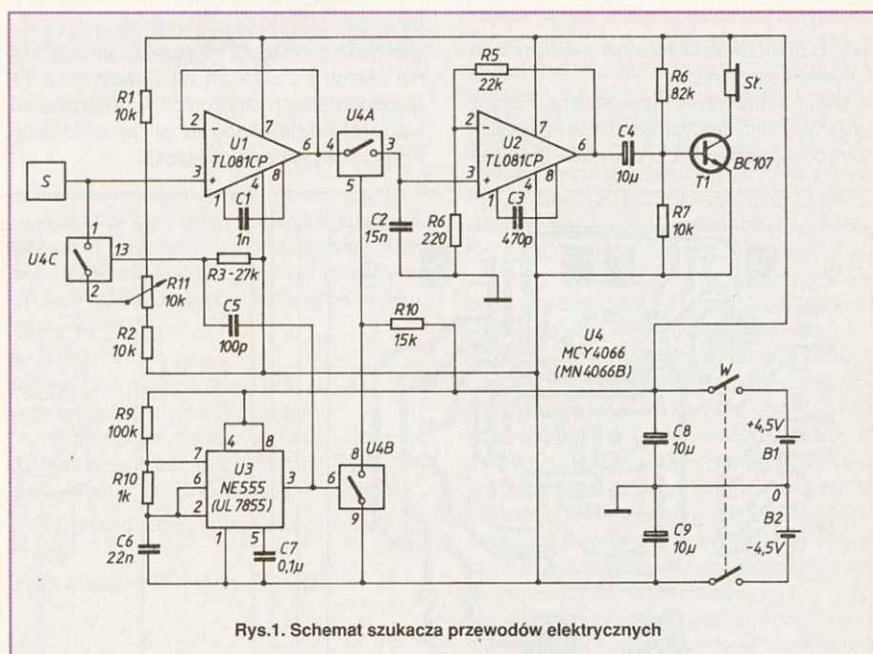
O pisywany szukacz przewodów elektrycznych jest bardzo czuły i nie wymaga przepływu prądu przez przewody; wystarczy, że są one pod napięciem. Przyrząd umożliwia ustalanie przebiegu przewodów na głębokości do 15 cm oraz miejsca przerwy w kablu.

Zasada działania

Szukacz przewodów elektrycznych (rys. 1) składa się z kilku bloków realizujących funkcje:

- sondy pojemnościowej S,
- wzmacniacza ładunkowego – układ scalony U1, kondensatory C1 i C5, rezystory R1÷R3 i R11.

Wokół przewodu instalacyjnego dołączonego do sieci energetycznej istnieje pole elektryczne. Wprowadzenie sondy w pobliże tego przewodu powoduje powstanie na niej ładunku elektrycznego proporcjonalnego do jej pojemności (od sondy do przewodu) i napięcia wystę-



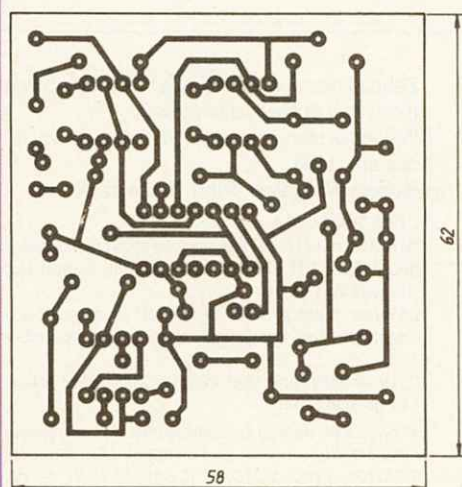
Rys.1. Schemat szukacza przewodów elektrycznych

- wzmacniacza akustycznego – układ scalony U2, kondensatory C2 i C3, rezystory R5÷R8, tranzystor T1 i słuchawka St,
- generatora taktującego – układ scalony U3, kondensatory C6 i C7 oraz rezystory R9 i R10,
- zespołu kluczy elektronicznych – układ scalony U4,
- zasilacza bateryjnego – baterie płaskie B1 i B2, łącznik dwubiegunowy oraz kondensatory C8 i C9.

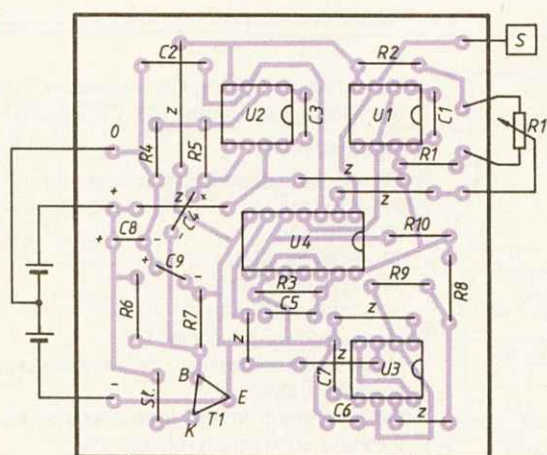
pującego w przewodzie. Efektem tego jest sygnał napięciowy na wejściu (+) układu scalonego U1, pracującego jako wzmacniacz ładunkowy charakteryzujący się dużą rezystancją wejściową. Sygnał ten jest doprowadzany do wyjścia wzmacniacza. Napięcie na wyjściu wzmacniacza jest wprawdzie równe napięciu wejściowemu (wzórnik), ale z wyjścia może być pobierany prąd.

Pojemność sondy musi być cyklicznie rozładowywana, gdyż w przeciwnym razie mogłoby nastąpić przesterowanie wzmacniacza ładunkowego, a następnie brak reakcji na jakiegokolwiek pola elektryczne występujące w jej pobliżu.

Do cyklicznego rozładowywania pojemności sondy zastosowano generator przebiegów prostokątnych z układem scalonym U3. Im częstotliwość generatora jest mniejsza, tym układ jest czulszy. Zmianę częstotliwości uzyskuje się przez zmianę wartości elementów C6 i R9. Wyjście (3) generatora steruje pracą elektronicznych kluczy znajdujących się wewnątrz układu scalonego U4. Dwa klucze (U4A i U4B) sterują przepływem prądu sygnału od wzmacniacza ładunkowego do akustycznego.



Rys.2. Płytką drukowana szukacza



Rys.3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

a trzeci (U4C) powoduje cykliczne rozładowywanie pojemności sondy przez łączenie wejścia (+) wzmacniacza ładunkowego z punktem o potencjale mniejszym niż potencjał drugiego wejścia (-), regulowanego potencjometrem R11. Po każdorazowym zwarciu następuje zerowanie wyjścia wzmacniacza.

Ładunek powstający na sondzie zależy od napięcia występującego na przewodzie instalacyjnym i czasu oddziaływania na sondę, dlatego częstotliwość jej rozładowywania ma wpływ na czułość układu – możliwość wykrywania przewodów umieszczonych na dużych głębokościach lub w dużych odległościach od sondy. Potencjometr R11, ustalający końcowe napięcie na sondzie, zmienia czułość szukacza.

Budowa i posługiwanie się przyrządem

Układ został zmontowany na płytce drukowanej (rys. 2). Sonda ma postać paska blachy o rozmiarach 10 x 50 mm przymocowanego do plastikowego dna obudowy szukacza. Jako słuchawkę wykorzystano magnetyczną wkładkę telefoniczną o rezystancji 150 Ω. Ośka potencjometru R11 została wyprowadzona na zewnątrz obudowy i zakończona gałką. Przed przystąpieniem do ustalania przebiegu przewodów należy wyregulować odpowiednio czułość szukacza. W tym celu sondę S należy zbliżyć na odległość około 5 cm do dowolnego łącznika lub gniazda wtykowego w mieszkaniu. Regulując położenie suwaka potencjometru R11 należy doprowadzić do uzyskania terkotu w słuchawce. Następnie należy przesunąć szukacz wzdłuż i w szerz ściany w taki sposób, aby terkot nie ustawał; właśnie w tych miejscach biegą w ścianie przewody. Brak sygnału w słuchawce oznacza, że przewodów należy szukać w innym miejscu.

Należy się liczyć z tym, że zbliżenie lub dotknięcie sondy ręką jest również sygnalizowane przez szukacz. Zbyt duża czułość nie zawsze jest pożądana. Przy zbyt dużej czułości zbliżenie szukacza do włączonej lampy biurowej już na odległość 30 cm sygnalizuje istnienie pola elektrycznego.

Trzeba sobie zdawać sprawę z tego, że urządzenie reaguje na pole wytworzone przez przewód fazowy; dlatego przy szukaniu przerwy w kablu zasilającym należy szukać przesuwając wzdłuż kabla z włączoną wtyczką do gniazda sieciowego przy obu położeniach wtyczki.

Przy szukaniu przerwy w przewodzie lub spalonej żarówki w układzie szeregowym oświetlenia choinkowego wystarczy tylko jeden koniec przewodu włączyć do otworu "fazowego" w gnieździe wtykowym. Przy przesuwaniu szukacza wzdłuż przewodu w miejscu przerwy lub spalonej żarówki terkot w słuchawce natychmiast ustaje.

Zbigniew Nowak

Wzmacniacz modułu różnicy sygnałów

Dwa wzmacniacze operacyjne zasilane asymetrycznie tworzą wzmacniacz wartości bezwzględnej różnicy dwóch sygnałów.

W układach pomiarowych, w których są stosowane metody różnicowe lub kompensacyjne występuje potrzeba pomiaru różnicy dwóch sygnałów napięciowych. Różnica bywa dodatnia lub ujemna, jednak nie ma to większego praktycznego znaczenia, gdyż istotą pomiaru jest, na ogół, doprowadzenie do zerowania sygnału wyjściowego. W takich sytuacjach dobre rezultaty daje zastosowanie wzmacniacza napięciowego reagującego na wartość bezwzględną (moduł) różnicy sygnałów. Typowy wzmacniacz modułu różnicy dwóch sygnałów zawiera wzmacniacz wartości bezwzględnej sygnału poprzedzony układem różnicowym. Taki układ wymaga stosowania trzech wzmacniaczy operacyjnych. Rozwiązanie komplikuje się bardziej w systemach z zasilaniem asymetrycznym, z pojedynczego źródła zasilania. Wymagane jest wówczas stosowanie tzw. sztucznej masy – źródła o napięciu wyjściowym równym połowie napięcia zasilania.

Opis układu

Schemat wzmacniacza modułu różnicy sygnałów złożonego tylko z dwóch wzmacniaczy operacyjnych, zasilanych z asymetrycznego

źródła, jest przedstawiony na rys.1. Jest on przewidziany do pracy przy prądzie stałym lub w zakresie bardzo małych częstotliwości. Jeżeli napięcie U_{we1} jest większe niż napięcie U_{we2} , to napięcie na wyjściu wzmacniacza operacyjnego U2 jest bliskie potencjału masy i dioda D1 jest spolaryzowana napięciem mniejszym od jej progu (0,6÷0,7 V) i nie przenosi sygnałów. Sygnał wejściowy jest więc wzmacniany tylko przez wzmacniacz U1 pracujący jako klasyczny wzmacniacz różnicowy. Jego wzmocnienie wyraża się zależnością:

$$U_{wy} = \frac{R_7}{R_6} (U_{we1} - U_{we2})$$

Jeżeli zaś napięcie U_{we2} jest większe niż napięcie U_{we1} , to dioda D1 przewodzi i oba wzmacniacze operacyjne biorą udział we wzmacnianiu sygnału doprowadzonego do wejścia. Napięcie na wyjściu wzmacniacza U1 wynosi:

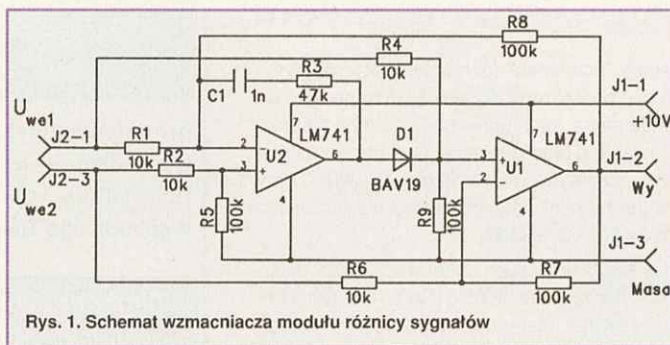
$$U_{wy} = \frac{R_8}{R_1} (U_{we2} - U_{we1})$$

Z obu przedstawionych zależności, przy uwzględnieniu równości odpowiednich rezystancji ($R_7 = R_8$ i $R_6 = R_1$), wynika wniosek, że napięcie wyjściowe jest zawsze dodatnie i wynosi:

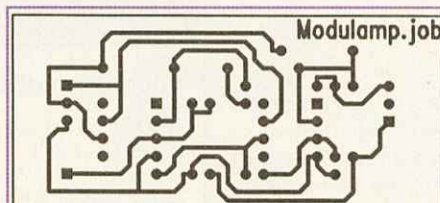
$$U_{wy} = \frac{R_8}{R_1} |U_{we2} - U_{we1}|$$

W zakresie napięć wejściowych, w którym $U_{we2} > U_{we1}$, wzmacniacz wykazywał niestabilność. W celu ustabilizowania jego pracy niezbędne było zastosowanie korekcji charakterystyki częstotliwościowej z wykorzystaniem elementów C1 i R3. Zależnie od ich wartości można uży-

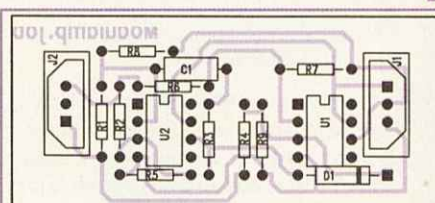
skazać różne górne częstotliwości graniczne i różne szybkości narastania sygnału wyjściowego. W układzie z rys.1 uzyskano czas narastania napięcia na wyjściu ok. 200 μs. Na rysunku 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 – rozmieszczenie elementów na płytce. (cr)



Rys. 1. Schemat wzmacniacza modułu różnicy sygnałów



Rys. 2. Płytkę drukowaną wzmacniacza modułu różnicy sygnałów (skala 1:1)



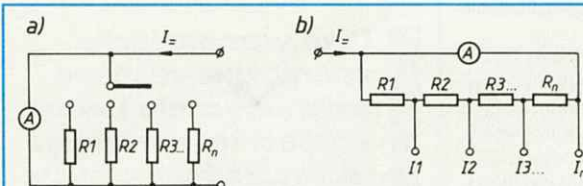
Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce wzmacniacza modułu różnicy sygnałów

Tę propozycję przystał p. Walerij S. Morokko z Kijowa.

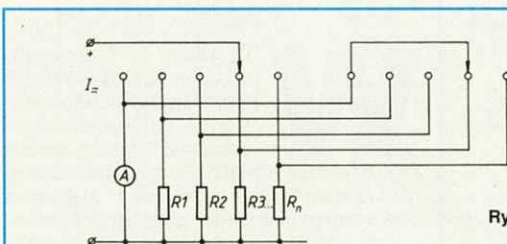
Modyfikacja bocznika amperomierza wielozakresowego

Podstawowe rozwiązania boczników do amperomierza wielozakresowych to albo zespół rezystorów przełączanych oddzielnie dla każdego zakresu (wówczas konstrukcja mechaniczna musi zapewniać ciągłość obwodu podczas przełączania) – rys. 1a, albo zespół rezystorów bocznikujących, włączonych na stałe równolegle do ustroju pomiarowego, jak przedstawiono na rys. 1b. Zaletą pierwszego rozwiązania to możliwość łatwego uzyskania dużej czułości prostego układu, w drugim rozwiązaniu nie ma możliwości uszkodzenia miernika w wyniku np. złego styku przełącznika.

Chciałbym tu podać trzeci układ (rys. 2), umożliwiający osiągnięcie czułości układu, jak układu z rys. 1a z zapewnieniem bezpieczeństwa miernika. Ale nic za darmo – okupuje się to koniecznością użycia dwóch zespołów styków.



Rys. 1. Boczniki amperomierza wielozakresowego a – boczniki przełączane indywidualnie, b – bocznik z przełączanymi odczepami



Rys. 2. Proponowana wersja bocznika

Termostat z cyfrowym odczytem temperatury – uzupełnienie

Z dużym zainteresowaniem Czytelników spotkał się artykuł o termoscie z cyfrowym odczytem temperatury, zamieszczony numerze 5/98 "ReAV". Wiele osób samodzielnie wykonujących to urządzenie zwróciło uwagę na błędy i nieścisłości, jakie zakradły się do artykułu. Poniżej, na prośbę Autora, podajemy sprostowanie.

1. Należy zastosować transformator sieciowy TS2/15 (lub TS2/10), a nie pomyłkowo podany TS2/14, który daje zbyt małe napięcie. Autor radzi, aby zwrócić uwagę na napięcie sieci zasilającej. Jeżeli jest niższe niż 220 V, to warto zastosować transformator o wyższym napięciu wtórnym.

2. Rezystor R13 zasilający "przecinek" (oznaczenie Z1 na płytce wyświetlaczy) powinien być podłączony do masy, jak to podano na schemacie (rys.1), a nie do plusa, jak błędnie pokazano na rysunku płytki. Najłatwiej skorygować ten błąd odcinając rezystor od "plusowej" ścieżki i połączyć z końcówką 21 (masą) układu ICL7107. Przy okazji trzeba zwrócić uwagę, że na rysunku płytki złącze zasilania też oznaczono przez Z1, co może być mylące.

3. Układ LM35 jest produkowany w różnych obudowach. Najpopularniejsze są obudowy TO-46 i TO-92 (patrz nr 9/96 "ReAV"). W tych obudowach numeracja końcówek jest następująca: 1 – zasilanie dodatnie, 2 – wyjście, 3 – masa. W artykule zamieniono końcówki 1 i 2.

4. Należy zamienić połączenia R i R' – tzn. do R' dotaczyć zasilanie sieciowe, a do R – grzałkę.

5. Wątpliwości niektórych Czytelników budzi sposób połączenia wejść komparatora LM311, gdyż w opisie są pewne niekonsekwencje. Autor zapewnia, że sposób połączenia podany w artykule jest prawidłowy i układ dobrze pracuje właśnie przy takim (a nie odwrotnym) połączeniu tych wejść.

6. Przypominamy o konieczności odpowiedniego chłodzenia triaka (radiator).



CENTRUM TARGÓW

I PROMOCJI RYNKU WSCHODNIEGO

Członek Polskiej Korporacji Targowej

zaprasza do udziału i odwiedzenia

VI Międzynarodowych Targów

"TECH-EXPO '98"

(telekomunikacja, elektronika, oprogramowanie, elektrotechnika)

Białystok 24-26 wrzesień 1998 r.

Hala "Włókniarz", ul. Antoniukowska 60

organizowanych przy współudziale Krajowej Izby Gospodarczej Elektroniki i Telekomunikacji, Telekomunikacji Polskiej S.A., Centrum Informatyki ZETO S.A. Białystok, Wschodniego Towarzystwa Gospodarczego.

Targi z udziałem przedstawicieli firm i organizacji gospodarczych ze Wschodu (Białoruś, Rosja, Kraje Nadbałtyckie, Ukraina).

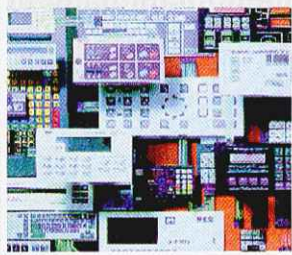
Informacji udzielają Biura CENTRUM:

15-432 Białystok
ul. Sienkiewicza 3
tel./fax (0-85) 743-59-32, 743-55-95
e-mail: centrum@targi.bialystok.pl
internet: http://www.targi.bialystok.pl

00-021 Warszawa
ul. Chmielna 15
tel./fax: (0-22), 827-17-12
tel. 827-08-11



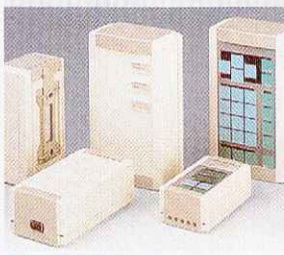
klawiatury
membranowe



aluTwin



Toptec



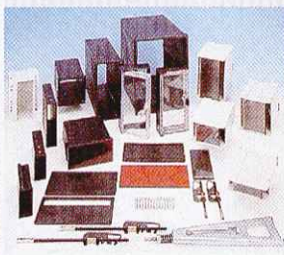
SH, HP, TS, TT



klawiatury
silikonowe



panelowe



Datec Terminal



HM 1598



www.medianet.com.pl/~lcel

MARTEX

ul. Chrzanowska 5B, 05-825 Grodzisk Mazowiecki
tel./fax (0 22) 755 70 93

Grupa **LC ELEKTRONIK**
membrane switch

ul. Swarzewska 40, 01-821 Warszawa
tel./fax (0 22) 34 28 73, 663 93 38

OBUDOWY Z TWORZYW SZTUCZNYCH WYKONYWANE METODĄ TERMOFORMOWANIA

- ✓ INDYWIDUALNE PROJEKTY
- ✓ KRÓTKI CZAS REALIZACJI
- ✓ NISKI KOSZT WDROŻENIA
- ✓ MAŁE, ŚREDNIE I DUŻE SERIE



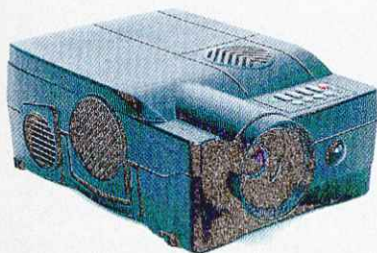
ZBUDUJ SWÓJ DŹWIĘK

Najlepsze firmy na
świecie budują swoje
zestawy głośnikowe
z naszych elementów.
Dysponując grupami
wysoko-, średnio-
i niskotonowych
głośników Tonsilu,
możesz zrobić to sam.

SPRAWDZONY SYSTEM -
- IDEALNY DŹWIĘK



TONSIL



"MAŁY, WIELKI PROJEKTOR"

Niemiecka firma Anders+Kern jest obecnie jedną z wiodących firm produkujących urządzenia do prezentacji multimedialnych. Na tegorocznych targach Cebit '98 w Hanowerze zaprezentowała m. in. dwa nowe przenośne cyfrowe projektory wizyjne 530 SVGA i 540 XGA do profesjonalnych prezentacji multimedialnych. Projektor umożliwia wyświetlanie na dużym ekranie doskonałej jakości obrazów z komputera, magnetowidu lub kamery wideo. Firma A+K współpracuje z firmą Zeiss, która wprowadziła znaczne zmiany konstrukcyjne w nowym projektorze. Zastosowano żarówkę 120 W o trwałości 2000 h. Układ optyczny projektora zapewnia kontrast 230:1, strumień świetlny 500 lumenów (ANSI) (poprzednie projektory 250 lumenów) przy rozdzielczości 1024x768. Projektory są małe, znacznie lżejsze od poprzednich (4,5 kg wobec 8÷10 kg), nie ma więc kłopotów z ich transportem. Zoom sterowany pilotem ułatwia dopasowanie wielkości i odległości obrazu. Wbudowany wzmacniacz i głośniki stereofoniczne nagłaśniają salę bez dodatkowych urządzeń. W konstrukcji projektora DLP (Digital Light Processing) wykorzystano matrycę maleńkich lusterek sterowanych impulsami cyfrowymi (patrz artykuł w tym numerze). (P.J.)

TRZY W JEDNYM

To propozycja firmy Onkyo umieszczenia wzmacniacza, tunera i odtwarzacza płyt kompaktowych w jednej obudowie. Firma oferuje kilka urządzeń tego rodzaju. Najmniejszym z nich jest CHR185 o rozmiarach: szerokość 185 mm, wysokość 131 mm, głębokość 378 mm, z dużym wyświetlaczem. Wzmacniacz ma moc wyjściową 2 x 20 W, THD 0,2 %, pasmo przenoszenia 10÷50 000 Hz. Tuner radiowy z RDS-em ma tylko pasmo UKF. Parametry odtwarzacza CD wyposażonego w zmieniając trzech płyt są następujące: pasmo 5Hz÷20 kHz, stosunek sygnał/szum 96 dB, dynamika 96 dB, THD 0,006%. Dodatkowo w urządzeniu jest także timer, wyjście optyczne, wyjście liniowe do dołączenia fonii z telewizora lub magnetowidu, możliwość synchronicznego przegrywania na minidysku. Lepszymi parametrami charakteryzuje się model CR-70 R w obudowie midi, w którym wzmacniacz ma moc 2 x 50 W, THD 0,08%. Odtwarzacz CD ma takie samo pasmo, dynamikę 96 dB, stosunek sygnał/szum 100 dB, THD 0,004%. (Ik)

TELEWIZORY HITRON FIRMY SAMSUNG

Po pierwszym telewizorze z kineskopem o formacie 12,8:9 – World Best plus o przekątnej 30 cali, firma Samsung przystąpiła do produkcji następnych telewizorów z tym kineskopem nazwanych Hitron plus. Są to telewizory mniejsze 26 - (25+1) i 22 - (21+1) - calowe z czterema funkcjami zmiany formatu obrazu Normal, Plus, Zoom Wide. Przy włączonej funkcji Normal widać to, co na ekranie formatu 4:3, natomiast po przełączeniu na Plus obraz jest wzbogacony po bokach o obraz istniejący w sygnale telewizyjnym, ale dotychczas nie wykorzystywany. Dodatkowy obraz mieści się w pasach szerokości ok. 12,6 mm po bokach ekranu. Funkcja Zoom powoduje rozciągnięcie obrazu w pionie. I chociaż postacie są nieznacznie wydłużone, nie widać wtedy nieprzyjemnych czarnych poziomych pasów towarzyszących filmom panoramicznym. Funkcja Wide umożliwia oglądanie nieznkształconego obrazu w formacie 16:9 z ciemnymi pasami u dołu i u góry ekranu. W mod-



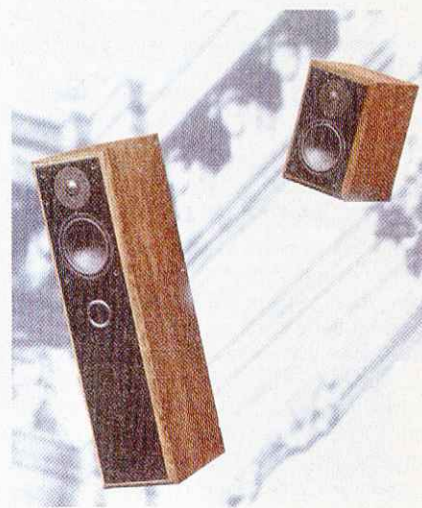
elach 30-calowych są systemy dźwięku ze specjalnymi tubami poprawiającymi brzmienie niskich tonów Super Horn Speaker System, a w mniejszych Horn System. Druga grupa to telewizory Hitron black 14, 20, 21- calowe z kineskopami o tradycyjnym formacie, z przyciemnionym szkłem. Jesienią w naszych sklepach pojawi się stereofoniczny 22-calowy telewizor CK-566 BT (fot.) z pamięcią 100 kanałów. (P.J.)

TONSIL INWESTUJE

W Wrześni głośniki produkuje się od II wojny światowej, kiedy to niemiecka firma Hugo Schiemanna wytwarzała 8 typów głośników. W latach siedemdziesiątych Tonsil przy współpracy z japońską firmą Pioneer rozpoczął masową produkcję głośników, a dzięki licencji niemieckiej firmy MB, również słuchawek i mikrofonów. W ubiegłym roku Tonsil ponownie nawiązał współpracę z firmą Pioneer. W tym roku japoński partner obejmie 25% akcji Tonsilu.

Zbudowano stolarnię, w której są produkowane obudowy z płyt MDF i wiórowych, powstały nowe linie produkcyjne głośników. Wszystkie głośniki są badane na skomputeryzowanych stanowiskach pomiarowych. Większość konstrukcji zespołów głośnikowych jest opracowywana w fabrycznym laboratorium, a badania są przeprowadzane w bezchłowej komorze, jednej z największych w Europie. Przy opracowywaniu nowych głośników, przewiduje się współpracę z japońskimi inżynierami. Produkowane są głośniki samochodowe, do telewizorów i zestawów głośnikowych oraz w mniejszych ilościach mikrofony i słuchawki. Największą i najbardziej urozmaiconą grupę oferty (ok. 90 typów!) stanowią gotowe kolumny głośnikowe wyższej i średniej klasy oraz estradowe, ok. 45% całej produkcji. Od 25 lat niestanną popularnością cieszą się Altusy. Obecne nowości to rodzina kolumn regałowych i podłogowych Maestro systemu bass reflex o mocach 70, 80, 130, 170 W, Soundfinder o mocach 130 i 250 W oraz regałowe Fan 100 i Mini 30 i 60. Niekonwencjonalną konstrukcją charakteryzuje się kolumna Rapsodia 2 z głośnikiem niskotonowym zamocowanym na bocznej ścianie obudowy. Rodzinę kolumn do

kina domowego tworzą kolumny serii Voyager i Sonata. Jedną z "mocniejszych" kolumn jest Ton 400 o mocy maksymalnej 400 W. Rozwijana będzie produkcja samochodowych zestawów głośnikowych. Na uwagę zasługują zestawy niskotonowe tzw. skrzynie i tuby basowe oraz subwoofery aktywne, umieszczane w bagażniku samochodowym. o mocach od 150 do 400 W w paśmie 40÷4000 Hz. Aby je zasilić, opracowano rodzinę wzmacniaczy samochodowych WS 100, WS 380, WS 600 o mocach 2 x 30 W, 2 x 75 W, 4 x 75 W. Głośniki są eksportowane do Francji, Niemiec, Wielkiej Brytanii, USA i na Daleki Wschód. Część produkcji jest bezpośrednio przeznaczona dla firmy Pioneer. (P.J.)



PROJEKTORY

Popularność projektorów wizyjnych rośnie, mimo ich wysokich cen – najtańszy bowiem kosztuje ok. 6300 zł. Dzięki nim można w domu uzyskać duży obraz. Niezależnie od tego, podstawowym ich zastosowaniem są wszelkiego rodzaju prezentacje, zarówno do celów szkoleniowych, jak i reklamowych. Nic dziwnego, że oferta rynkowa projektorów jest bardzo urozmaicona i atrakcyjna.

W projektorach występują trzy sposoby wyświetlania obrazu, przy wykorzystaniu paneli LCD, mikrolusterek i miniaturowych lamp kineskopowych.

Jedno- i trzypanelowe projektory LCD

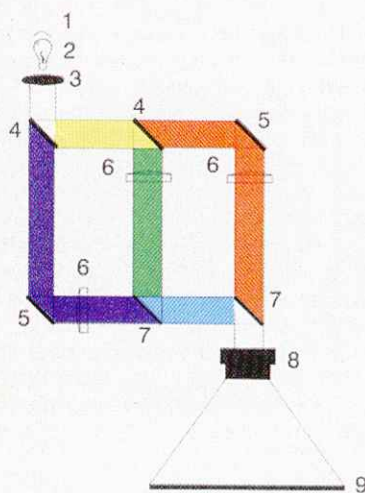
W projektorach jednopanelowych stosuje się kolorowy miniaturowy ekran LCD o przekątnej od 6,4 do 10,4 cala. Jest on aktywną matrycą

zewnątrzny. Od liczby punktów matrycy zależy rozdzielczość obrazu. Wynosi ona dla poszczególnych standardów: VGA (HxV) 640x480, SVGA 800x600, XGA 1024x768, SXGA 1280x1024 punktów.

Bardziej skomplikowana jest zasada działania projektora z trzema panelami LCD (rys. 1). Tor optyczny składa się z żarówki światła białego, dichroicznych lusterek i pryzmatów oraz trzech monochromatycznych matryc LCD o przekątnej 1,3 cala. Światło żarówki jest roz-

jest znacznie jaśniejszy. Aby ten efekt ograniczyć stosuje się różne układy optyczne. Dzięki temu osiąga się równomierne oświetlenie od 75 do 85% powierzchni obrazu.

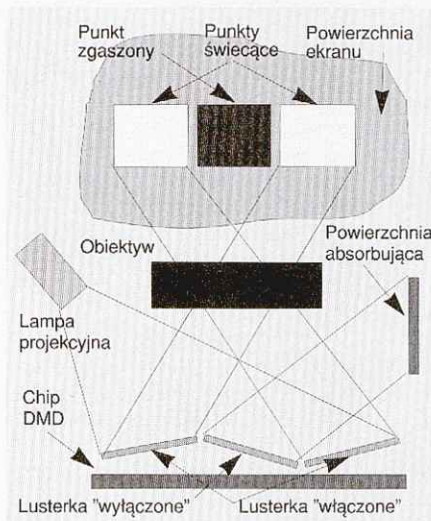
W celu poprawy jakości obrazu są stosowane cyfrowe układy linearyzujące wartości jasności w funkcji wartości sygnału luminancji (gamma korekcja). Są także stosowane cyfrowe układy regulacji wyrazistości konturów. Trzeba jednak pamiętać, że zastosowanie bardziej skomplikowanych układów optycznych wpływa nie tylko na cenę tych projektorów, ale i na ich rozmiary.



Rys. 1. Schemat działania projektora z trzema panelami LCD

1 – reflektor, 2 – żarówka, 3 – system soczewek, 4 i 7 – lustra dichroiczne, 5 – lustro, 6 – panel LCD, 8 – obiektyw, 9 – ekran

cieklotkryształiczną TFT wykonaną z kolorowych warstw: czerwonej, zielonej, niebieskiej. Każdy punkt matrycy jest sterowany tranzystorem. W celu otrzymania określonych odcieni barw poszczególne punkty są włączane cyklicznie. Częstotliwość przełączania jest tak dobrana, aby była możliwa animacja komputerowa, oraz wyświetlanie obrazu w czasie rzeczywistym. Wyświetlacz LCD jest oświetlany światłem żarówki, które przechodzi przez układy optyczne, panel LCD, jest ogniskowane w obiektywie, a następnie rzutowane na ekran



Rys. 2. Schemat działania projektora DLP

oświetlające panel LCD. Sygnał wizyjny poszczególnych barw steruje poszczególne tranzystory, dzięki czemu w odpowiednich proporcjach światło zielone, niebieskie i czerwone jest emitowane przez punkty obrazowe każdego z paneli LCD. Następnie strumienie świetlne są nakładane na siebie, tworząc w obiektywie kolorowy obraz rzutowany na ekran zewnętrzny.

Obraz z projektorów trzymatrycowych jest jaśniejszy i bardziej kontrastowy niż z projektorów jednomatrycowych. Dzięki obróbce poszczególnych sygnałów R, G, B również znacznie lepsze są barwy.

W projektorach LCD obraz w środku ekranu

Projektory DLP/DMD

Technologię produkcji projektorów DLP/DMD (Digital Light Processing / Digital Micromirror Device) opracowała i opatentowała firma Texas Instruments. Sercem urządzenia jest układ scalony DMD zawierający na swojej powierzchni 500 000 mikroluster, które są punktami obrazowymi. O miniaturyzacji lusterek niech świadczy fakt, że na powierzchni włosa ludzkiego mieszczą się cztery lusterka, wraz z całą konstrukcją mechaniczną kryjącą się pod ich powierzchnią. Odległość między lusterkami wynosi ok. 1 µm. Każde z lusterek wykonano ze stopu aluminium i zawieszono na specjalnym przegubie umożliwiającym zmianę jego położenia.

Zainstalowany w projektorze procesor DLP przetwarza analogowy sygnał wideo na sygnał cyfrowy, który steruje położeniem lusterek. Na rysunku 2 przedstawiono schemat działania projektora. Gdy do elementu sterującego położeniem lusterka zostanie doprowadzony sygnał jedynki logicznej, spowoduje on takie ustawienie lusterka, że światło odbite zostanie skierowane w obiektyw projektora, jeżeli zaś sygnał zera logicznego, to światło zostanie odbite poza obiektyw, na powierzchnię absorbującą.

Poszczególne barwy R, G, B powstają w wyniku przejścia światła żarówki przez filtry R, G, B umocowane na wirującej tarczy. Obraz powstaje w wyniku sekwencyjnego nakładania się tych trzech obrazów. Częstotliwość nakładania się obrazów poszczególnych barw jest tak dobrana, że oko odbiera obraz jako jednolity i kolorowy. Takie rozwiązanie jednoukłado-



Rys. 3. Projektor CRT
a – projektor, b – uproszczony schemat działania, c – lampy CRT

we daje małą jasność obrazu. Tę niedogodność eliminuje konstrukcja z dwoma lub trzema układami DMD.

Projektory CRT

Projektory z lampami CRT (rys. 3) mają największą jasność, dzięki zastosowaniu miniaturowych kineskopów o przekątnej ekranu od 7 do 9 cali. Kineskopy mają trzykrotnie większą jasność niż tradycyjny kineskop, są chłodzone wodą i mają optyczne układy ogniskujące. W projektorach zastosowano trzy kineskopy, których ekrany są pokryte luminoforem jednej z trzech barw podstawowych. Każda z lamp przetwarza jeden z sygnałów R, G, B na obraz telewizyjny w tym kolorze. Lampy są ustawione względem siebie pod pewnymi kątami tak, że złożenie obrazów następuje na powierzchni ekranu. Wadą projektorów CRT jest konieczność regulacji zbieżności, aby otrzymać jednolity, bez zniekształceń obraz. W zależności od konstrukcji regulację zbieżności przeprowadza się ręcznie lub automatycznie.

Istnieją również projektory (Light Valve), w których połączono dwa opisywane rozwiązania, z matrycą LCD z lampami CRT. Wyświetlany obraz jest bardzo wysokiej jakości.

Strumień świetlny

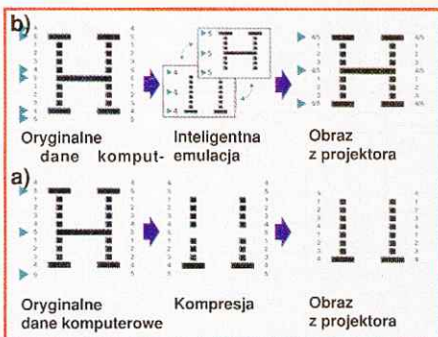
Jednym z ważniejszych parametrów projektorów jest strumień świetlny projektora potocznie nazywany siłą światła. Przyjęto podawanie tego parametru według amerykańskiej normy ANSI (*American National Standardization Institute*). Pomiar strumienia wykonuje się w zaciemnionej sali wyświetlając znormalizowany obraz kontrolny. Ten obraz służy do ustawienia jasności i kontrastu. Do celów pomiarowych jest wyświetlany obraz całkowicie biały podzielony na 9 części. W środku każdego pola mierzone jest natężenie oświetlenia. Z wyników 9 pomiarów jest wyliczana



średnia, która jest mnożona przez wielkość obrazu wyrażoną w m².

Konwersja rozdzielczości

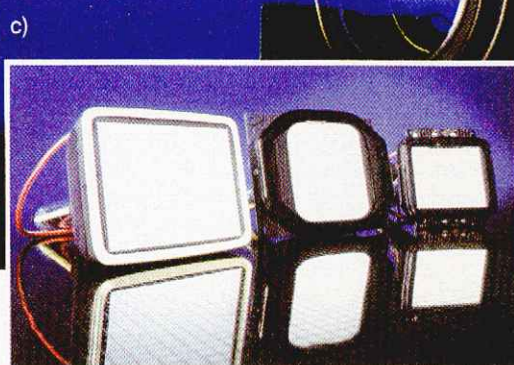
Przy współpracy komputera z projektorem mogą wystąpić różnice w ich rozdzielczości. Konieczne jest wtedy stosowanie układów konwersji (rys. 4). Gdy komputer ma rozdziel-



Rys. 4. Metoda kompresji danych.
a) tradycyjna, b) bez utraty informacji
Uwaga. Dla ułatwienia zrozumienia na rysunku przedstawiono tylko sposób kompresji dla linii poziomych, tę samą metodę stosuje się do linii pionowych.

czość (SVGA) 800x600, a projektor (VGA) 640x480, ulega usunięciu 160 linii pionowych i 120 linii poziomych. Ginie wówczas część obrazu. Aby te straty ograniczyć, linie są usuwane dwukrotnie, z przesunięciem o jedną linię. Uzyskane wtedy dwa obrazy są nakładane na siebie, dzięki czemu utrata danych jest znacznie mniejsza.

Interesującym konwerterem linii jest układ scalony LIMESCO (*Line Memory Scan Converter*) firmy Philips, automatycznie przetwarzający standardy "w dół lub w górę". Przy rozszerzeniu linii z 400 do 480 tworzona jest 6. linia z informacji zawartych w każdej 5. linii. Przy konwersji w dół z linii 5. tworzona jest linia 4. Do dużych powierzchni ekranów w celu poprawy rozdzielczości obrazu stosuje się podwajanie linii (Philips, Barco).



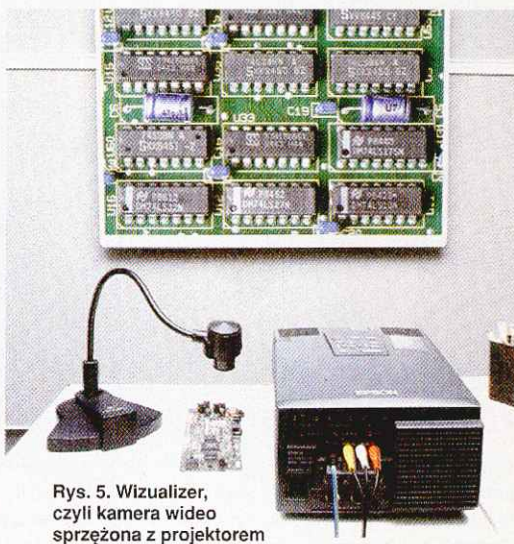
Źródła światła

Najszybciej zużywającym się elementem projektora są żarówki, najczęściej są stosowane metalowo-halogenowe o mocy od 250 do 400 W i trwałości ok. 1000 godzin. Z czasem użytkowania ich światło traci swoją białą barwę, co wpływa na jakość kolorów. Mniejszej mocy (100, 120 W) żarówki UHP (*Ultra High Performance*) znacznie dłużej utrzymują biel. Ich trwałość wynosi od 2000 do 8000 godzin. Dzięki mniejszej mocy nie wymagają one bardzo intensywnego chłodzenia, przez co projektory ciszej pracują.

Zastosowania

Projektory można podzielić na dwie grupy. Jedną z nich stanowią urządzenia współpracujące z kamerami, magnetowidami, odtwarzaczami, odtwarzaczami DVD i płyt laserowych oraz sprzężonymi z kamerami wideo tzw. wizualizatorami. Drugą, znacznie liczniejszą grupę stanowią projektory, które odtwarzają dodatkowo obrazy z komputerów.

Ostatnio pojawiły się projektory, które umożliwiają także prezentowanie, poprzez kamerę wi-



Rys. 5. Wizualizer, czyli kamera wideo sprzężona z projektorem

Wybrane parametry i funkcje projektorów wizyjnych

Model	Firma	Cena [zł]	Typ konstrukcji	Rozdzielczość	Przekątna obrazu min/max [m]	Odległość od ekranu min/max [m]	Strumień światła [ANSI lm]	Kontrast	Moc żarówki [W]	Trwałość żarówki [h]	Korekcja Keystona [°]	Dźwięk	Moc wyjściowa [W]	Masa [kg]	Uwagi
XV-C1E	Sharp	6300	1x1,3" TFT	340 linii	0,5/3,8	0,6/6,6	50	•	125 m.h.	•	+	mono	1	3,5	brak pilota, zoomu
XV-C2E	Sharp	8200	1x1,3" TFT	500 linii	0,5/3,8	0,6/6,6	45	•	155 m.h.	•	+	mono	1	3,7	brak zoomu
XV-C20E	Sharp	9400	1x1,3" TFT	500 linii	0,5/3,8	•	80	•	155 m.h.	•	+	mono	1	4,5	brak zoomu
PLC-400P	Sanyo	12200	3x1,3" TFT	550 linii	1/3,8	1,5/6	200	•	195 m.h.	•	•	mono	3	10,5	
dv 710	Lisegang	13892	1x6,4" TFT	SVGA, XGA k.	1,25/3,88	1,3/3,6	450	100:1	400 m.h.	1000	16	stereo	2x2	4,9	
ProScreen 4000	Philips	14316	1x6,4" TFT	SVGA, XGA k.	0,79/4,1	1,3/5,6	350	150:1	120 UHP	2000	10+23	mono	•	8	
ProScreen 4100	Philips	15047	1x6,4" TFT	SVGA, XGA k.	0,3/10,8	1,3/5,6	300	150:1	120 UHP	2000	10+23	mono	•	8	
TLP-310E	Toshiba	15500	3x1,3" TFT	VGA, SVGA k.	0,5/7,6	1,1/11	500	100:1	250 m.h.	•	•	mono	1,5	9,6	
XV-Z1E	Sharp	17400	3x1,3" TFT	600 linii	1/7,6	1,4/18,3	350	•	250 m.h.	•	•	mono	1	7,5	
XG-3795	Sharp	17900	1xTFT	SVGA	1/3,6	•	250	•	•	•	•	stereo	2x5	7,5	
PLV-20E	Sanyo	18178	3x1,3" TFT	550 linii	0,79/7,6	1,5/12	500	•	200 m.h.	•	•	mono	3	11	
LP 225	Infocus	19002	1x6,4" TFT	SVGA, XGA k.	1,5/8,7	2/8,7	250	200:1	270 m.h.	•	•	mono	1,5	7,3	
TLP-410E	Toshiba	19990	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,5/7,6	1,1/11	500	100:1	250 m.h.	•	•	mono	1,5	9,6	
LitePro 580	Infocus	21137	3x1,3" TFT	VGA, SVGA k.	0,8/7,6	1/12,2	350	200:1	150 m.h.	•	+	stereo	2x2	7,7	
dv 290	Lisegang	21191	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	1/5	1,5/11,4	700	100:1	•	•	5,5+8,8	stereo	2x2	8	
PT-L555E	Panasonic	23168	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,5/7,6	1/15,8	400	200:1	150 m.h.	1000	•	mono	1,5	5,5	
VPL-W400Q	Sony	24300	3x1,3" TFT	600 linii	1/7,6	1,5/17,5	400	•	230 m.h.	•	•	stereo	2x2	10	
LitePro 210ZE	Infocus	24553	1x6,4" TFT	SVGA, XGA k.	1,5/8,7	2/8,7	300	200:1	270 m.h.	•	±12	stereo	15	7,3	
MultiSyncMT820	NEC	24784	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,5/7,6	1/12	750	200:1	250 m.h.	2000	8,8	stereo	2x1	7,2	
PV 215	Polaroid	25189	3x0,9" TFT	SVGA, XGA k.	0,5/17,6	0,9/15,8	400	150:1	150 m.h.	1100	1,9	mono	1,5	5,7	brak myszy
PV 211E	Polaroid	25189	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,76/7,6	1/16,2	650	200:1	250 m.h.	3000	8,8	stereo	2x1	9,8	
TLP-411E	Toshiba	25550	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,5/7,6	1,1/11	500	100:1	250 m.h.	•	•	mono	1,5	12	kamera wideo
XG-NV1E	Sharp	26900	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	1/7,6	1,5/17,1	400	100:1	250 m.h.	•	•	stereo	2x3	7	3 D Surround
ProScreen 4600 I	Philips	26939	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,23/7,8	0,6/20	650	150:1	120 UHP	4000	6+9	mono	•	8	
XG-NV2E	Sharp	27400	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	1/7,6	1,4/17,5	700/900	200:1	120 UHP	•	•	stereo	2x2	6,6	
dv 300	Lisegang	27549	3x1,3" TFT	SVGA k, XGA	1,47/2,76	2/6	550	150:1	280 m.h.	2000	9	stereo	2x2	8,5	
DP5800	Proxima	27954	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,5/20,3	1,2/20,5	650	100:1	250 m.h.	1500	8,8	stereo	2x2	8,6	
PT-L595E	Panasonic	28048	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,78/7,6	1/16,2	700	200:1	280 m.h.	2000	+0/10/-0/10	stereo	2x1	9,8	
MP8030	3M	28060	1xTFT	VGA, SVGA k.	0,5/7,6	•	500	•	250 m.h.	•	•	mono	3	11	
VPL-S600	Sony	29900	3x1,3" TFT	SVGA	1/7,6	1,5/15,3	650	150:1	120 UHP	2000	39,1	stereo	2x0,2+1	5,7	
A+K S600E	A+K	30244	3x1,3" TFT	SVGA	0,77/6	1,5/12	650	150:1	120 UHP	2000	39,1	stereo	1x1,2x0,2	5,8	
PLC-5500	Sanyo	30378	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,5/16,3	1,1/23	500	•	250 m.h.	•	•	stereo	2x2	7,2	
MultiSyncMT1020	NEC	30500	3x1,3" TFT	XGA, SXGA k.	0,5/7,6	1/12	650	200:1	250 m.h.	2000	8,8	stereo	2x1	7,4	
DP5900	Proxima	31361	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,5/16,2	1/28	700	100:1	120 UHP	2000	7	mono	2	6,4	
MP8620	3M	31720	1xTFT	SVGA, XGA k.	1,3/7,6	1,2/14	450	100:1	400 m.h.	1000	•	stereo	2x0,5	4,9	
LVP-X100a	Mitsubishi	31800	3x1,3" TFT	XGA, SXGA k.	0,5/7,6	0,9/11,8	600	200:1	280 m.h.	1000	3+15	stereo	2x2	9,8	PIP
TLP-510Z	Toshiba	31900	3x1,3" TFT	XGA, SXGA k.	0,5/7,6	1,1/12	800	150:1	120 UHP	2000	•	mono	1,5	6,4	
XG-SV1E	Sharp	32000	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	1/12,7	1,4/29,7	800/900	100:1	370 m.h.	•	+	stereo	2x3	14,6	
A+K EMP 5100	A+K	32281	3x1,3" TFT	SVGA	0,8/7,6	1,3/10	750	300:1	150 UHP	2000	10,0	stereo	2x2	6,6	
XG-NV3XE	Sharp	35500	3x1,3" TFT	XGA, SXGA k.	1/7,6	1,4/17,5	800/900	200:1	120 UHP	•	•	stereo	2x2	6,6	
LitePro 720ZV	Infocus	36082	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,9/4,2	1,5/5,5	450	300:1	150 m.h.	2000	•	mono	3	5,4	
PLC-5600	Sanyo	36476	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,5/16,3	0,7/14,4	700	•	120 UHP	•	•	stereo	2x2	5,9	
MP8640	3M	36478	1xTFT	SVGA, XGA k.	0,5/7,6	2,3/11,4	650	100:1	280 m.h.	2000	•	stereo	2x2	8,2	
TLP-511Z	Toshiba	36500	3x1,3" TFT	XGA, SXGA k.	0,5/7,6	1,1/12	800	150:1	120 UHP	2000	•	mono	1,5	6,4	kamera wideo
A+K X600E	A+K	38814	3x1,3" TFT	XGA	0,77/6	1,5/12	600	150:1	120 UHP	2000	39,1	stereo	1x1,2x0,2	5,8	
VPL-X600	Sony	39800	3x1,3" TFT	XGA	1/7,6	1,5/14,7	600	150:1	120 UHP	2000	39,1	stereo	2x0,2+1	5,7	
PV 315	Polaroid	40175	3x1,3" TFT	XGA, SXGA k.	0,5/17,6	0,9/15,8	600	200:1	230 m.h.	1500	30+15	mono	1,5	9,8	PIP
LP725	Infocus	40352	3x1,3" TFT	XGA, SXGA k.	0,9/4,2	1,5/5,5	750	300:1	150 UHP	2000	•	mono	3	5,4	
LitePro 730ZV	Infocus	40988	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,9/4,2	1,5/5,5	400	300:1	150 m.h.	2000	•	mono	3	5,4	
XG-XV1E	Sharp	42000	3x1,8" TFT	XGA, SXGA k.	1/12,7	1,4/29,4	800/900	100:1	370 m.h.	•	+	stereo	2x3	16,5	
A+K EMP 7100	A+K	42849	3x1,3" TFT	XGA	0,8/7,6	1,3/10	650	300:1	150 UHP	2000	10,0	stereo	2x2	6,7	
MP8730	3M	43920	1xTFT	XGA, SXGA k.	0,5/7,6	•	550	100:1	250 m.h.	1500	•	stereo	2x2	8,3	
PLC-8800	Sanyo	47580	3x1,3" TFT	XGA, SXGA k.	0,5/16,3	0,7/14,4	500	•	120 UHP	•	•	stereo	2x2	5,9	
MP8660	3M	48678	1xTFT	SVGA, XGA k.	0,5/7,6	•/15	1100	200:1	350 m.h.	1000	•	stereo	2x1,5	14,5	
MP8650	3M	48678	1xTFT	SVGA, XGA k.	0,5/7,6	•	1000	150:1	350 m.h.	•	•	mono	•	14	
VPL-S600	Sony	57500	3x1,3" TFT	SVGA	1/7,6	1,5/11,6	700	•	400 m.h.	•	•	mono	3	24	
A+K EMP 7300	A+K	76283	3x1,3" TFT	XGA	0,8/7,6	1,6/12,4	1200	300:1	120 UHP	2000	19,1	stereo	2x3	6,2	
LP1000	Infocus	85187	1xTFT	XGA, SXGA k.	•	•	1000	350:1	350 m.h.	2000	•	stereo	20	11	
ProScreen 4600 E	Philips	•	3x1,3" TFT	SVGA, XGA k.	0,23/7,8	0,6/20	430	150:1	100 UHP	6000	6+9	mono	•	8	
PT-L795E	Panasonic	•	3x1,3" TFT	XGA, SXGA k.	0,76/7,6	1/15,8	550	200:1	280 m.h.	2000	+0/10/-0/10	stereo	2x1	10,5	nowość, PIP
PLC-9005	Sanyo	•	3x1,8" TFT	XGA, SXGA k.	0,78/15,2	1/21,6	1500	•	400 UHP	•	•	•	•	12	nowość
Barco Vision 701S	Barco	36502	7" CRT	HDTV	1,4/5,5	•	1200pw	•	•	•	•	•	•	•	
VPH-D50	Sony	39700	CRT	SXGA	1,5/5,4	0,9/3,8	180	•	•	•	•	•	•	54	
Barco Vision 701MM	Barco	43667	7" CRT	SVGA	1,4/8,6	•	1100pw	•	•	•	•	•	•	•	
BarcoData 708	Barco	50811	7" CRT	XGA	1,4/6	•	1100pw	•	•	•	•	•	•	36	
BarcoData 808s	Barco	75653	8" CRT	S-XGA	1,4/6	•	1250pw	•	•	•	•	•	•	•	
BarcoData1209s	Barco	75653	9" CRT	S-XGA	2/8,8	•	270pw	•	•	•	•	•	•	82	
Barco Vision 1609	Barco	92175	9" CRT	HDTV	2/6,9	•	1600pw	•	•	•	•	•	•	•	
VPH-G70	Sony	94900	CRT	1700x1200	1,5/7,6	0,9/4,5	740	•	•	•	•	•	•	83	
BarcoGraphics 808s	Barco	100494	8" CRT	1600x1200	1,4/6	•	1250pw	•	•	•	•	•	•	•	
BarcoGraphics 1208S	Barco	125588	8" CRT	2500x2000	1,4/6	•	1250pw	•	•	•	•	•	•	•	
BarcoGraphics 1209S	Barco	160154	9" CRT	2500x2000	2/6,5	•	1250pw	•	•	•	•	•	•	•	
didv 820	Lisegang	21898	DLP 1xDMD	SVGA, XGA k.	1/5,1	1,2/5,6	650/1500	150:1	270 m.h.	•	16	stereo	1x5,2x15	9,8	surround
LT 80	NEC	28826	DLP 1xDMD	SVGA, XGA k.	0,5/7,6	1/12	650	200:1	•	1000	•	mono	1	•	
AstroBeam 530	A+K	29206	DLP 1xDMD	SVGA	1/4,25	1,7/5,5	950	230:1	120 UHP	2000	17	mono	10	4,5	
DS1	Proxima	29219	DLP 1xDMD	SVGA, XGA k.	0,8/7,6	1,2/12	800	250:1	270 m.h.	1000	11,7+15	mono	2	4,8	
LP420V	Infocus	34156	DLP 1xDMD	SVGA, XGA k.	1,3/4,7	1,5/5,5	500	400:1	270 m.h.	1000	•	mono	1	3,2	
AstroBeam 540	A+K	37661	DLP 1xDMD	XGA	1/4,25	1,7/5,5	900	230:1	120 UHP	2000	17	mono	10	4,5	
VPD-S1800	Sony	216000	DLP 3xDMD	SVGA	2,5/15	5,2/47	1300	•	1000 Kcd	•	•	•	•	60	

Ceny z VAT-em czerwiec 98, mogą się różnić w zależności od dystrybutora sprzętu

m. h. – żarówka metalowo halogenowa TFT- panel LCD Thin Film Transistor pw-10% peak white

• – brak danych

k-kompresja

Większość projektorów ma: pilot, regulowany zoom, projekcję awers/rewers i możliwość zamocowania pod sufitem

Wszystkie projektory multimedialne mają sterownik myszy w pilocie

Rys. 6.
Najlżejszy
projektor
LP 420
firmy
Infocus

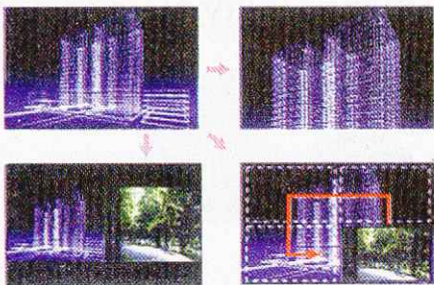


deo dołączoną do projektora, przedmiotów na dużym ekranie. Można w ten sposób pokazać np. rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (rys. 5).

Przy prezentacjach na konferencjach najczęściej są używane projektory LCD, stosunkowo lekkie i małe. Przykładem może być najlżejszy projektor DLP LP 420 (rys. 6), o masie 3,2 kg i rozmiarach: wys. 9,7 cm, szer. 22,5 cm i dług. 30 cm. Cięższe są stosowane przy prezentacjach w dużych salach, mają możliwość mocowania do sufitu, aby nie utrudniać poruszania się po sali.

Większość projektorów LCD, w tym wszystkie z możliwością podwieszenia pod sufitem, mają korektę położenia obiektywu. Eliminowane są wtedy zniekształcenia obrazu, tzw. efekt trapezowości (efekt Keystona) powstający, gdy oś obiektywu nie jest prostopadła do ekranu. W przypadku podwieszenia projektora pod sufitem konieczne jest odwrócenie obrazu tzw. rewera, który wykorzystuje się także, gdy chcemy obraz rzutować z tyłu ekranu. Wtedy z przodu ekranu można poruszać się nie zakłócając projekcji.

Regulacja ogniskowej (zoom) i ostrości obiektywu



(focus) może być ręczna lub za pomocą zdalnego sterowania.

Projektory CRT są budowane jako stacjonarne ze względu na swoje wymiary i ciężar mogą być także podwieszane pod sufitem.

Funkcje użytkowe

Podstawą każdego systemu obsługi jest menu umożliwiające regulację parametrów obrazu i dźwięku. W opisanych modelach rozpoznawanie źródeł sygnałów następuje automatycznie. Większość funkcji jest także sterowana z pilota. Przy współpracy z komputerem jest konieczny sterownik myszy, który może być w pilocie lub jest dołączany do projektora.

Obraz można zatrzymywać, dzielić na okna (rys. 7), szczegóły widoczne na obrazie można powiększać z użyciem "szkła powiększającego". Przy podziale na dwa okna prezentować można obraz z komputera i np. magnetowidu. Bardziej wyrafinowane projektory mają możliwość zmiany formatu ekranu 4:3, 5:3, 16:9, kinowy.

Dźwięk

Najpopularniejszy jest system dźwięku monofoniczny z głośnikiem o mocy wyjściowej 3 W i system stereofoniczny o podobnej mocy wyjściowej, od 2 do 5 W. Oczywiście istnieją wejścia do dołączenia dodatkowego wzmacniacza. Jedynie firma Infocus stosuje system dźwięku o większej mocy: 15 W lub 2 x 15 W. Firma Lisegang natomiast zastosowała w modelu ddv 820 procesor dźwięku (surround) do uzyskania

dźwięku otaczającego, szczególnie przydatnego do kina domowego. Projektor ma wbudowany jeden głośnik, a dwa mogą być odłączone od obudowy w celu utrzymania szerokiej bazy stereofonicznej.

Wejścia i wyjścia

Projektory wizyjne odbierają obraz właściwie wszystkich standardów, jak PAL, SECAM, NTSC. Różnice wynikają jedynie z rodzajów standardu NTSC. Najczęściej spotykana jest wersja 3,58 i 4,43.

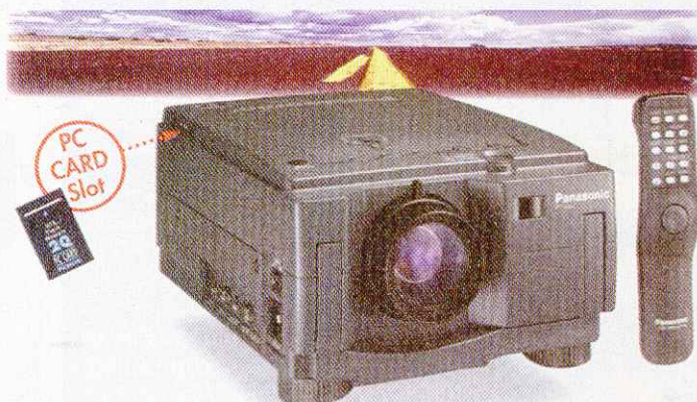
Warto zapoznać się z rodzajami wejść i wyjść w danym projektorze, aby nie stosować przejściówek do dołączenia źródeł sygnału wideo. Do dyspozycji mamy wejście wideo *cinch* (nie stosuje się wejścia *scart*), S-Video (mini DIN 4-stykowy), RGB (mini D-sub 15-stykowy). Niektóre projektory mają także wyjście RGB, do dołączenia monitora, aby łatwiej kontrolować prezentację.

Do dołączenia komputera stosuje się złącze RS-232. Niektóre modele mają wbudowaną szczelinę na karty pamięciowe PCMCIA (Panasonic PT-L555E — rys. 8, Mitsubishi LVP-X100). Wejścia i wyjścia audio to przeważnie gniazda *cinch*, ale są spotykane też *minijack stereo*. W zestawieniu podano wybrane parametry, które mogą być pomocne przy wyborze projektora. Przed zakupem projektora warto skorzystać z prezentacji, która może być zorganizowana u klienta, aby porównać obrazy projektorów różnych firm. Można się wtedy zorientować w różnicach w jakości obrazu, czego nie opiszą całkowicie parametry. Pomocne powinno być również zamieszczone zestawienie danych technicznych i cen poszczególnych urządzeń.

Jerzy Justat



Rys. 7. Projektor LVP-X100A firmy Mitsubishi z funkcją obrazu w obrazie



Rys. 8. Projektor PT-L555 firmy Panasonic ze szczeliną na kartę PCMCIA

ANDERS+KERN

NOTEBOOK PROJEKTOR



A+K AstroBeam[®] 530 ultra przenośny jest Twoim idealnym partnerem w podróży. Dzięki optyce firmy Zeiss wyświetla krystalicznie czysty, jasny i ostry obraz. Posiada prosty system obsługi, automatyczne ustawianie parametrów projekcji po włączeniu, zoom i unikalne menu graficzne.



Najbardziej naturalny obraz cyfrowy
jaki kiedykolwiek został stworzony przez człowieka.

NORMA SYSTEM Sp. z o.o.
ul. Piękna 68, 00-672 W-wa
tel/fax 621 32 70, 628 40 04

norma
SYSTEM



Systemy Prezentacji Audiowizualnej



RZUTNIKI SLAJDÓW



RZUTNIKI PISMA



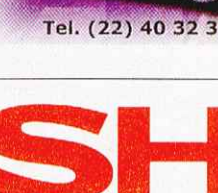
NAŚWIETLARKI SLAJDÓW



PROJEKTORY WIZYJNE



MONITORY MULTIMEDIALNE



MONITORY PLAZMOWE

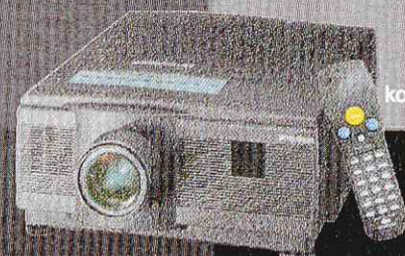
IMAGE

RECORDING SOLUTIONS

00-716 Warszawa, ul. Bartycka 20
Tel. (22) 40 32 31, Fax: 41 43 22, <http://www.irs.com.pl>

MITSUBISHI
ELECTRONIC VISUAL SYSTEMS

spółka japońsko-polska
FAXON
ELECTRONICS LTD.



Projektory
komputerowo wizyjne XGA



Profesjonalne
drukarki termosublimacyjne
oraz wideodrukarki do zastosowań
w fotografii cyfrowej
oraz wydruku obrazów wideo



Timelapse
magnetowidy do systemów
televizji przemysłowej i monitoringu

Generalny dystrybutor na Polskę
Faxon Electronics Ltd.
00-367 Warszawa ul. Kopernika 3
tel.: 826 50 92; 826 51 15; fax: 826 87 86
e-mail: jackson@faxonelectronics.com.pl
<http://www.faxonelectronics.com.pl>



SHARP

NAJSZERSZA GAMA PROJEKTORÓW MULTIMEDIALNYCH W POLSCE



SHARP VISION



PROMOCJA!

Do wszystkich zakupionych
projektorów dodajemy
prezenty, m.in. telewizory,
magnetowidy, wieże.

GENERALNY DYSTRYBUTOR SPRZĘTU
SHARP W POLSCE:

NEP

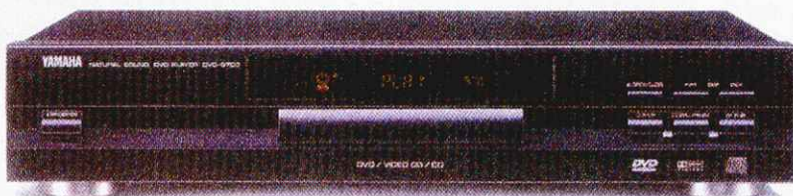
Nichimen Electronics Poland

ul. Świętokrzyska 14
00-050 WARSZAWA
tel. (0 22) 827 36 61



YAMAHA HIFI

**Odtwarzacz DVD z dekodernem AC-3 i MPEG 2
to tylko początek wspaniałej przygody....**



.... reszta zależy od Ciebie

Yamaha DVD-S 700

- Formaty: DVD, Video CD, Audio CD
- Dekoder AC-3 i MPEG-2
- 24 bit Audio D/A przetwornik, 10 bit Video D/A przetwornik
- Optyczne i koaxialne wyjście Dolby Digital (AC-3), MPEG 2 i PCM
- Wielokanałowe wyjście z dekodera Dolby Digital
- Wybór listy dialogowej
- Wyświetlanie funkcji na ekranie
- Wybór ujęcia i sceny
- 8 kanałów audio
-
-

Uwaga!

Przy zakupie DVD-S 700 dostajesz 3 płyty DVD: polska lista dialogowa, dźwięk AC-3

Do: **Canton Sp. z o.o. 01-242 Warszawa, al. Prymasa 1000-lecia 81a, paw. 12, tel. (022) 37-90-93 (2)**

Proszę o więcej informacji na temat produktów YAMAHA

Nazwisko Imię Adres.....

.....Telefon

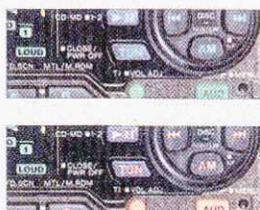
Napisz gdzie zobaczyłeś tę reklamę



Opuszczany panel radioodtworacza Blaupunkt Bremen RCM 127 TIM



Radioodtworacz Kenwood KRC-958R z maskownicą płyty czołowej



Radioodtworacz Sony XR-C7200 z tzw. bezpiecznym pilotem

Radioodtworzacze samochodowe (2)

Zdalne sterowanie

Firma Sony, która wylansowała zdalne sterowanie podstawowymi funkcjami radioodtworacza, od lat oferuje do pojazdów sterownik podobny do komputerowego dżojszika, a obecnie coraz więcej modeli radioodtworaczy w nie wyposaża. Podobne rozwiązanie zaczął stosować również Philips nazywając je *Le Mouse*. Za pomocą myszy można wybrać źródło dźwięku, funkcję poszukiwania stacji radiowej lub początku utworu na taśmie magnetofonowej, ustawić poziom siły głosu a także wybrać zakres fal lub zmienić płytę kompaktową. W sterowniki zdalnego sterowania o kształcie klasycznych pilotów wyposażają swoje wyroby również producenci średniej klasy radioodtworaczy, w tym również firma MTC. Wychoząc naprzeciw tym tendencjom producenci pojazdów zaczęli wyposażać je w panel zdalnego sterowania umieszczony na kierownicy. Większość radioodtworaczy firmy Alpine umożliwia połączenie z fabrycznym systemem zdalnego sterowania pojazdu za pomocą opcjonalnego interfejsu.

Sterowanie głosem

Sterownik głosowy CD-VC50-02 opracowany przez firmę Pioneer, jest według niej, pierwszym w Europie tego typu urządzeniem samochodowym. Na razie jest on stosowany tylko w odtwarzaczach wielopłytkowych tej firmy. Rejestracja w pamięci oraz przywołanie płyty z pamięci odbywa się po naciśnięciu przycisku, natomiast pozostałe funkcje – po poleceniu głosem. Sterownik głosowy może też być stosowany do przełączania źródeł dźwięku lub stacji radiowych. Pamięć sterownika umożliwia zgromadzenie w niej do 84 tytułów płyt i nazw 12 stacji radiowych, w jednym z czterech języków.

Złącze ISO

Złącze ISO w radioodtworaczu jest jedną z wielu istotnych cech nowych modeli tych urządzeń.

Znormalizowane złącze ISO służy do połączenia układów elektrycznych i elektronicznych radioodtworacza z instalacją głośnikową, antenową oraz zasilaczem pojazdu. Dzięki niemu zagwarantowana jest instalacja bez pomyłek, groźących w najlepszym wypadku przepaleniem bezpiecznika. Niektórzy producenci (JVC) dostarczają w tańszych modelach, zamiast fabrycznie zamontowanego złącza ISO, komplet przewodów ze złączem.



Zabezpieczenia

Jak dotychczas jedynym pewnym zabezpieczeniem jest wyjmowanie kompletnego radioodtworacza z kasety na desce rozdzielczej pojazdu. Niestety tylko nieliczne firmy oferują takie rozwiązanie i to w niektórych, tańszych modelach. Zdecydowana większość proponuje niesprawdzające się

Parametry użytkowe radiodtwarzaczy samochodowych

Producent	Model	Cena w [zł]	Zakresy UKF/KR / SR / DL	RDS	CCIR / ORT	Pa- mie- ci	Scan / Preset	Pamięć najsi- stacji	Przeł. DX / Local	Radio monitor	Auto- re- wers	Przeł. typu tasmy	Dol- by BC AMS	Liczba kana- łów	Moc wy- / kanał	Regu- lacja tonu	Loud- ness /DSP	Wy- sub- woof.	Kolory wys- wietl.	Odczyna- ny panel /kieszeń	Op- pa- nel	Zdalne stero- wanie	Tele- fon mute	Ze- gar	Stero- wanie C/DMD
Eltra	RPC 6001	510	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	-	+	-	-	4	10	+	-	-	1	-/+	-	-	-	+	-/-
Eltra	RPC 6011	510	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	-	+	-	-	4	10	+	-	-	1	-/+	-	-	-	+	-/-
Grundig	WKC 3200 RDS	500	+/-/+/-/+	+	+/-/+	8	●	●	+	●	-	+	-	4	7	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
JVC	KS-F100	500	+/-/+/-/+	-	+/-/+	24	-/+	●	●	-	-	-	-	4	35	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Kenwood	KRC-258LA	500	+/-/+/-/+	-	+/-/+	24	-/+	+	-	-	+	-	-	4	20	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Kenwood	KRC-152LA/LG	500	+/-/+/-/+	-	+/-/+	24	-/+	+	-	-	+	-	-	4	20	+	+	-	w.b.	+	+	-	-	+	+/+
Panasonic	CQ-R113GLEN	500	+/-/+/-/+	-	+/-/+	20	●	●	+	●	+	-	-	4	25	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Philips	DC 330/R312	500	+/-/+/-/+	-	+/-/+	24	●	●	+	●	+	-	-	4	5.5	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Sony	XR-1803 EE	500	+/-/+/-/+	-	+/-/+	24	●	●	+	●	+	-	-	4	19	+	-	-	1	+	+	-	-	+	+/+
MTC	TE-948 RDS	495	+/-/+/-/+	+	+/-/+	36	-/+	-	+	+	+	+	-	4	12	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
LG Electr.	TCC-673	490	+/-/+/-/+	-	+/-/+	24	●	●	+	●	+	+	-	4	25	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Eltra	RPC 6031	485	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	-	+	-	-	4	7.5	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Panasonic	CQ-J04LEEP	480	+/-/+/-/+	-	+/-/+	18	●	●	+	+	+	-	-	2/4	25/15	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Gelhard	GXR 815 DT	465	+/-/+/-/+	-	+/-/+	36	+	+	-	-	+	-	-	4	7	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
LG Electr.	TCC-570	460	+/-/+/-/+	-	+/-/+	24	●	●	+	●	+	-	-	4	25	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Gelhard	GXR 814 DT	450	+/-/+/-/+	-	+/-/+	24	+	+	-	-	+	-	-	4	7	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Panasonic	CQ-J03LEEP	450	+/-/+/-/+	-	+/-/+	18	●	●	+	+	+	-	-	4	5	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Philips	TE 239	450	+/-/+/-/+	-	+/-/+	36	+/+	+	+	+	+	-	-	4	5.5	+	+	-	zm.	+	+	-	-	+	+/+
MTC	TE 9915	445	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	+	+	+	+	-	2/4	25/7	+	+	-	2	+	+	-	-	+	+/+
Eltra	RPC 6006	440	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	-	+	-	-	2	20	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Gelhard	GXR 929 ST	440	+/-/+/-/+	-	+/-/+	36	-/+	+	+	+	+	-	-	4	7	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
MTC	TE-2750	410	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	+/+	+	+	+	+	-	-	2/4	25/12	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
MTC	TE-9916R	410	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	+	+	+	-	-	4	7	+	+	-	2	+	+	-	-	+	+/+
Eltra	RPC 7001	400	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	+	+	+	-	-	2	20	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Philips	DC 230/R3212	400	+/-/+/-/+	-	+/-/+	24	●	●	+	+	+	-	-	2	5.5	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Gelhard	GXR 230 DU	390	+/-/+/-/+	+	+/-/+	18	-/+	+	-	-	-	+	-	4	7	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
MTC	TE-9605	370	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	+/+	+	-	+	+	-	-	2/4	25/9	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
MTC	TE-9917R	370	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	+/+	+	+	+	+	-	-	2/4	25/7	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
MTC	TE-9918R	370	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	+/+	+	+	+	+	-	-	2/4	25/7	+	+	-	1	+	+	-	-	+	+/+
Interconti	CR 3434	365	+/-/+/-/+	-	+/-/+	24	+/+	+	-	-	-	-	-	2	12	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
Gelhard	GXR 925 ST	365	+/-/+/-/+	-	+/-/+	36	-/+	+	+	+	+	-	-	4	5	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
Telca	GX 600K	355	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	4	25	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
MTC	TE-8816	310	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2	12	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
MTC	TE-775	305	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2/4	25/12	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
MTC	TK-8525	300	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	+/+	+	-	+	+	-	-	2	12	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
MTC	TE-125D	300	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	+/+	+	-	+	+	-	-	2/4	25/12	+	+	-	2	+	+	-	-	-	+/+
MTC	TE-3106	280	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2/4	25/20	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
MTC	TE-9385	230	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2	12	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
MTC	TK-8331	230	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2	12	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
MTC	TE-9705	225	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2	12	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
Telca	GX 454	215	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2/4	21/11	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
Telca	GX 450	205	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2/4	21/11	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
MTC	TK-8376	190	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2	12	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
MTC	TE-9715	190	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2	12	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
MTC	TK-9395	180	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2	12	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
Telca	GX 340K	175	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2	7	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
Telca	GX 330K	170	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2	7	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
Telca	GX 230K	160	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2	7	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+
Telca	GX 240K	160	+/-/+/-/+	-	+/-/+	30	-/+	+	-	+	+	-	-	2	7	+	+	-	1	+	+	-	-	-	+/+

* - ceny z maja '98 r., ● - brak danych, w.b. - wysłaliacz wielobarwny, zm. - wysłaliacz z regulacją barwy, a.w. - analizator widma, kg. - korektor graficzny, k. - korektor pola dźwiękowego

AMS - automatyczne wyszukiwanie nagrań odcinka tasmy, wy. subwoof. - wyjście subwoofera, DSP - cyfrowy procesor dźwięku, op. panel - opuszczany panel

w naszych warunkach zdejmowane panele lub jego fragmenty. Pozostaje więc dostosowanie posiadanego odbiornika do systemu "kasy" – samodzielnie lub w zakładzie serwisowym. Wówczas jednak problemem staje się zasilanie podtrzymujące wszystkie nastawy, w tym zaprogramowane stacje i wskazania zegara. Jedynym chyba na polskim rynku modelem radioodtwarzacza, w którym fabrycznie zamontowano podtrzymanie zasilania zaprogramowanych stacji radiowych jest Telcza GX 600K, produkcji polskiej firmy IN-TEL z Czaplinka. Oprócz kasy ma on także zdejmowany panel.

W niektórych radioodtwarzaczach firmy Pioneer zdjęcie panelu powoduje włączenie się diody świecącej. Ma ona, według konstruktorów tego systemu zabezpieczenia nazywanego alarmem RFP, informować o nieatrakcyjności tupa. W momencie otwarcia drzwi, dioda gaśnie, co ma stanowić dodatkowy sygnał ostrzegawczy. W innej wersji tego alarmu jest on powiązany z czujnikami wstrząsowymi,

ultradźwiękowymi oraz z instalacją alarmową samochodu.

Opuszczany panel Flap-down

Tego typu konstrukcja płyty czołowej radioodtwarzacza jest, jak na razie, stosowana w najdroższych modelach radioodtwarzaczy. Wyświetlacz jest duży, bardziej czytelny i może spełniać więcej funkcji (mieszcząc jeszcze np. analizator widma i wskaźnik poziomu sygnału – Panasonic CQ-FX55). Wygodniejsze jest wkładanie kasy magnetofonowej, a opuszczany panel można zdejmować.

W niektórych, najdroższych modelach firmy Kenwood zastosowano opuszczany panel o nietypowej konstrukcji. Po przekręceniu go w dół o 90 stopni, odsłania się otwór kieszeni, przy czym elementy manipulacyjne wraz z wyświetlaczem pozostają na górze panelu (odwrotnie niż to ma miejsce w radioodtwarzaczach innych firm), ułatwiając obsługę. Po przekręceniu panelu o dalsze 90 stopni, otwór kieszeni kase-

ty zostaje przykryty przez płytę maskującą, stanowiącą drugą, dolną stronę panelu.

Nowością w tej dziedzinie jest mechanizm opuszczania panelu, który będzie montowany w radioodtwarzaczach nowej generacji firmy Pioneer, które wkrótce pojawią się na rynku (brak w tablicy). Panel jest obracany za pomocą silnika elektrycznego i ma 5 stabilnych położeń wraz z pamięcią ostatniego położenia.

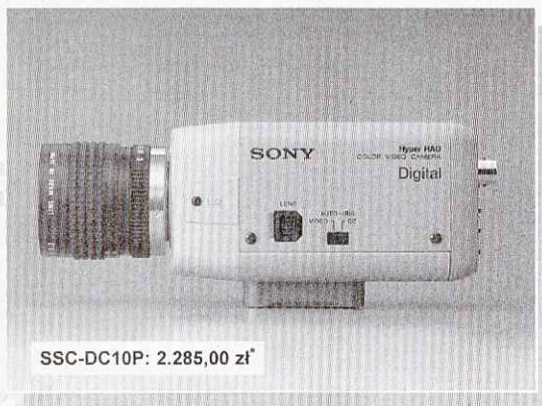
Wyświetlacze

Ostatnio w odtwarzaczach samochodowych spotyka się nowe rodzaje wyświetlaczy. W droższych modelach są one wielobarwne (Panasonic) lub nawet umożliwiające płynną zmianę barwy (Variocolor – Blaupunkt). Oprócz zmiany barwy wyświetlacza, kontrastu i możliwości ściemniania, użytkownik może dokonać również zmiany koloru podświetlenia przycisków.

Leszek Halicki

ALTRAM

BIURO HANDLOWE – SERWIS
ul. Taśmowa 3, 02-677 Warszawa
tel. 843-70-21 wew. 488, fax 843-25-14
0-602 644-435, 0-602 644-436



SSC-DC10P: 2.285,00 zł*



SSC-DC50P: 3.298,00 zł*

* cena netto bez obiektywu

DYSTRYBUCJA
SPRZĘTU FIRMY:

WideoTRONIC
UWE BISCHKE

Łódź
TEL VID
tel. (0-42) 40-68-44

Wrocław
AnMar
tel. (0-71) 51-58-20

Gdańsk
THOR
tel. (0-58) 552-36-14

Białystok
CORAL
tel. (0-85) 32-07-46

Nowy Sącz
MERX
tel. (018) 443-86-60

SYSTEMY TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

ANTENY

DIPOL

Anteny:

1. DCS
2. DIPOL 19/21-60
DIPOL 11/6-12
3. siatkowa
4. ATK-10, (Centertel)
5. ATK-20, (GSM)
6. DIPOL 1/RUZ
7. Mierniki natężenia pola firmy Sadelta

**Wzmacniacze
Gniazda
Maszty**

Wzmocniona konstrukcja

TC 50 A/D

**JAKOŚĆ
HOMOLOGACJA
POTWIERDZONA**

Zobacz katalog i cennik w internecie: www.dipol.com.pl

Kraków, ul. Ciepłownicza 11, tel. (+48-12) 644-29-13, fax 644-57-19; Częstochowa, ul. Wł. Sikorskiego 104, tel./fax (0-34) 61-45-16; Jaworzno, ul. Grunwaldzka 164, tel. (035) 61-63-571; Kędzierzyn-Koźle, tel. (0-90) 36-17-74; Łódź, ul. Brzeźna 3, tel. (0-42) 37-07-59; Poznań, ul. Albańska 8, tel./fax (0-61) 866-71-48; Sandomierz, ul. Błonie 6, tel./fax (0-15) 832-12-78; Warszawa, ul. Górczewska (stara) 164, tel./fax (0-22) 66-59-138, (0602) 23-32-06, Wrocław, tel. (090) 31-34-49

SENNHEISER
defining sound

interkom
electronic



**systemy
konferencyjne
i do tłumaczeń
symultanicznych**

**systemy te mogą zaspokoić
wszelkie wymagania
przyszłych użytkowników**

informacji udziela:

KONSBUD
sp. z o.o.
Audio

00-580 Warszawa, al. Szucha 3, tel. (0 22) 629 55 87, 629 82 27, fax (0 22) 629 90 62
e-mail: konsaud@ikp.atm.com.pl, <http://www.konsbud-audio.com.pl>

MiniDisc

wysokiej jakości cyfrowa rejestracja dźwięku

Płyta MiniDisc ma na powierzchni naniesioną warstwę magnetyczną, którą tworzy stop terbu, kobaltu i żelaza. Podczas nagrywania obracająca się płyta jest poddawana z jednej strony działaniu promieniowania lasera półprzewodnikowego, z drugiej strony oddziałuje na nią pole magnetyczne indukowane przez głowicę. Nagrywany sygnał jest doprowadzony do głowicy, której położenie jest zsynchronizowane z miejscem padania promienia lasera (rys. 1).

Sygnał moduluje pole magnetyczne (tzw. metoda MFM – *Magnetic Field Modulation*), które oddziałuje na warstwę magnetyczną, rozgrzaną promieniem lasera do temperatury Curie (180°C dla stopu Tb, Fe i Co), układając odpowiednio do sygnału domeny magnetyczne. Gdy promień lasera opuszcza warstwę magnetyczną (w wyniku obrotu krążka), następuje obniżenie temperatury poniżej temperatury Curie i "zamrożenie" domen w postaci szeregu miniaturowych magnesów biegunami N i S, odległych od siebie o ok. $0,6\text{ }\mu\text{m}$. Ułożenie biegunów odpowiada tańcuchowi zer i jedynek zapisu cyfrowego. Zasada zapisu została przedstawiona na rys. 2.

Odczyt zapisanych bitów ścieżki opiera się na efekcie Faradaya, polegającym na zmianie kąta polaryzacji odbitego promienia lasera w zależności od biegunowości – N lub S warstwy. Promień tego samego lasera, tym razem o małej mocy (aby nie nagrzewał powierzchni), pada na ścieżkę, a wiązka odbita o zróżnicowanej polaryzacji światła

Od 1992 r. SONY wprowadza na rynek coraz nowsze modele urządzeń nagrywających i odtwarzających 2,5-calowe płyty MiniDisc.

Zastosowanie magnetoptycznej metody zapisu sygnału łącznie z metodą kompresji tych danych do postaci 74-minutowej ścieżki muzycznej można uznać za sukces. Jakość cyfrowej rejestracji dźwięku nie ustępuje parametrom standardowych optycznych dysków CD.

i umożliwia wielokrotny zapis i odczyt informacji (firma SONY twierdzi, że można milion razy kasować i zapisywać dysk).

Metody kompresji sygnałów akustycznych ATRAC

MiniDisc może z powodzeniem konkurować z płytą CD dzięki zastosowaniu metody kompresji ATRAC (*Adaptive TRansform Acoustic Coding*), umożliwiającej odtwarzanie tej samej ilości informacji w pełnym pasmie akustycznym (do 20 kHz) z krążka o mniejszej średnicy (tylko 2,5 cala). Kompresja ATRAC umożliwia pięciokrotne zredukowanie liczby zapisywanych bitów. Jest to wynikiem wykorzystania efektu maskowania, charakterystycznego dla odbioru dźwięków przez człowieka. Jeśli w danym pasmie częstotliwości odtwarzamy jednocześnie dwa sygnały – słaby i silny słyszymy jedynie silny sygnał. System ATRAC koduje jedynie ten użyteczny sygnał pomijając dźwięki, które i tak nie są słyszane.

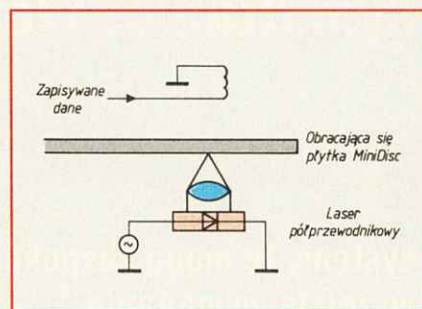
Zakres dynamiki

Kompresja w systemie ATRAC umożliwia zapis i odczyt sygnału o dynamice do 126 dB . Tak duży zakres uzyskuje się przez wykorzystanie zmiennoprzecinkowego formatu zapisu. Przy zmiennoprzecinkowym przedstawieniu sygnału nie są pomijane najmniej znaczące bity i sygnały o małej amplitudzie. Ideę formatu zmiennoprzecinkowego przedstawiono na rys. 3.

W formacie zmiennoprzecinkowym (stosowanym w systemie MiniDisc) sygnał wejściowy jest zapamiętany jako 16-bitowy i zawiera dodatkową informację – tzw. współczynnik skalowania zależny od amplitudy. Poziom sygnał jest wzmacniany tak, aby wypełniał cały zakres dynamiki układu zapisującego. Współczynnik skalowania umożliwia odtworzenie sygnału we właściwym zakresie amplitud, redukując wzmocnienie zgodnie z zapamiętaną wartością tego współczynnika. Układ ten wymaga obliczeń w procesorze ATRAC w celu ustalenia poziomu amplitudy.

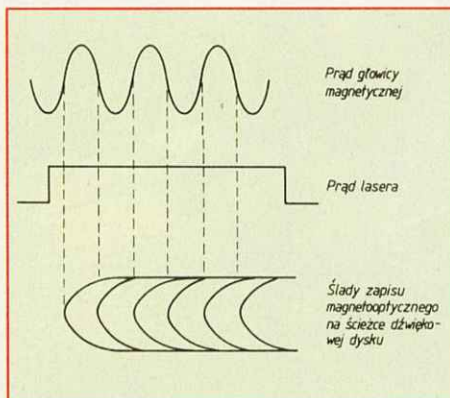
Wpływ długości słowa danych

Najnowsza generacja procesorów ATRAC (tzw. generacja 4.5) umożliwia zapis sygna-

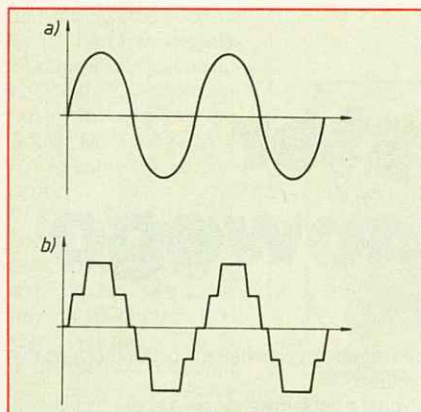


Rys. 1. System zapisu magnetycznego

pozwała odtworzyć zapisane bity informacji. Ponieważ jest to bezstykowa forma zapisu i odczytu, płyta MiniDisc nie zużywa się



Rys. 2. Zasada zapisu magnetoptycznego



Rys. 4. Porównanie odtwarzania sygnału wejściowego dla 20-bitowego (a) i 16-bitowego (b) przetwarzania danych

tów wejściowych w formacie 20-bitowym, podczas gdy poprzednia generacja stwarzała możliwość zapisu i odczytu słów 16-bitowych. Znaczne zmniejszenie zniekształceń otrzymuje się dla sygnałów o bardzo małej amplitudzie. Na rysunku 4 przedstawiono porównanie kształtu odtwarzanego sygnału sinusoidalnego o amplitudzie -84 dB i częstotliwości 1 kHz dla generacji 20-bitowej i 16-bitowej procesorów ATRAC.

Najnowsza generacja o 20-bitowych słowach sygnału wejściowego i wyjściowego wykorzystuje 24-bitowe słowa do obliczeń formatu zmiennoprzecinkowego.

Zapis i odtwarzanie pasma górnych częstotliwości

Najnowsza generacja procesorów ATRAC stosuje kompresję sygnałów w górnej części pasma akustycznego, zmniejszając poziom zniekształceń. System MiniDisc, o czym już wspomniano, wymaga redukcji

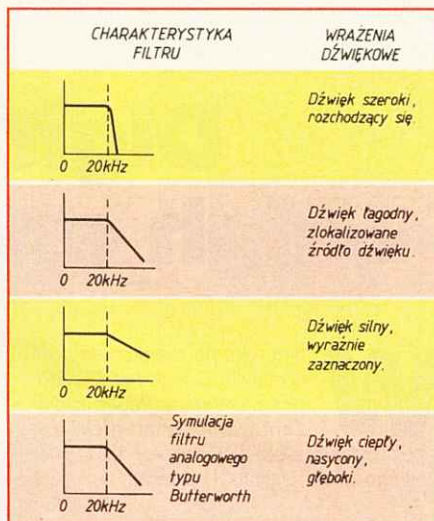
liczby zapisywanych bitów. Dane 512 próbek sygnału wejściowego odpowiadają 1024 B na kanał. W wyniku kompresji jest konieczne uzyskanie 212 B, a więc ma być zapisywana prawie pięciokrotnie mniejsza liczba bitów. Ponieważ ilość zapisywanych danych jest ograniczona, w pewnych przypadkach mogą się pojawić zniekształcenia i błędy kwantyzacji. Aby rozwiązać ten problem stosuje się algorytm zapisu uwzględniający fizjologiczne zasady słyszenia dźwięku przez człowieka. W przypadku sygnału zawierającego regularne składowe częstotliwości z górnej części pasma akustycznego, zmniejszenie liczby bitów kwantyzacji spowodowałoby wyraźne zniekształcenia. Wówczas wykorzystuje się ograniczenie pasma częstotliwości dla tych składowych do pasma 15÷22,05 kHz, kosztem zwiększenia liczby bitów kwantyzacji. Jeśli sygnał zawiera skomplikowane składowe o szerokim pasmie częstotliwości, pasmo częstotliwości jest poszerzane kosztem zmniejszenia liczby bitów kwantyzacji. W wyniku operacji właściwego podziału 212 bajtów uzyskano znaczne zmniejszenie poziomu zniekształceń harmoniczných.

Filtr cyfrowy o kształtowanej charakterystyce

Podczas odtwarzania sygnału z płyty MiniDisc stosuje się filtry cyfrowe o różnych charakterystykach opadających. W efekcie zmiany kształtu charakterystyki uzyskuje się różne wrażenia odbioru muzyki (rys. 5). Słuchacz może wybrać takie brzmienie, jakie mu najbardziej odpowiada.

Podstawowe parametry

Płyty standardu MiniDisc mają wszelkie zalety tzw. nagrywania nieliniowego. Zapisana informacja jest umieszczona na płycie podobnie jak na dysku twardym komputera. Zapis nagrania jest podzielony na fragmenty, które mogą być umieszczone w różnych miejscach na dysku. Technologia MiniDisc umożliwia zapis nagrań przy efektywnie wykorzystanym dysku, jednocześnie zapewnia odsłuch całego nagrania bez przerw. Taki system zapisu



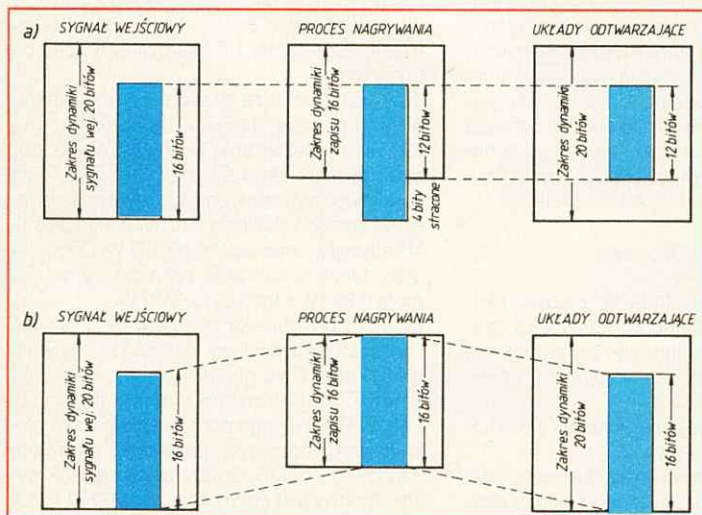
Rys. 5. Wpływ charakterystyki filtrów na wrażenia odsłuchowe

ułatwia realizację funkcji edycyjnych przez szybki dostęp do ścieżek kasowanych, nagrywanych i odtwarzanych. Dodatkowy bufor pamięci (4 MB) zapamiętuje 10 s muzyki. Odtwarzane nagranie przechodzi przez bufor pamięci i dopiero wówczas trafia do słuchacza. Jeśli podczas odsłuchu laser omyłkowo przeskoczy czytane miejsce (np. z powodu nagłego wstrząsu), słuchacz się o tym nie dowie, gdyż podczas odtwarzania bufora pamięci nastąpi ponowny odczyt lasera. Umożliwia to odtwarzanie muzyki podczas jazdy po wyboistych drogach.

Czas odtwarzania (max)	74 min
Średnica płyty	64 mm
Grubość płyty	1,2 mm
Odległość między ścieżkami	1,6 μm
Zakres częstotliwości	5÷20 000 Hz
Dynamika	105 dB
Częstotliwość próbkowania	44,1 kHz
System kompresji	ATRAC
Korekcja błędów	CIRC
Długość fali lasera	780 nm
Średnica plamki lasera	0,9 μm
Moc lasera przy zapisie	5 mW
System zapisu	FM

Zapis i odczyt dźwięku, wykorzystujący najnowszą wiedzę w zakresie fizjologii słuchu, nadal się rozwija i ma swoich zwolenników. W przyszłości dowiemy się, czy zapis dźwięku i obrazu na płytach DVD nie będzie silną konkurencją małych dysków magnetoopływowych.

Janusz Samuła



Rys. 3. Porównanie zapisu w formacie stałoprzecinkowym (a) i zmiennoprzecinkowym (b)

Jamo

Digital CineMaster

- high end kina domowego

W tym roku po raz pierwszy na wystawie Consumer Electronics Show w Las Vegas zaprezentowano zintegrowany, w pełni cyfrowy system głośnikowy do kina domowego Jamo Digital CineMaster.

Zasada działania systemu

CineMaster składa się z pięciu aktywnych kolumn głośnikowych i subwoofera oraz jednostki sterującej (rys.1). Jednostka sterująca przetwarza sygnały analogowe i cyfrowe. Dekoduje ścieżki dźwiękowe z płyt laserowych i kompaktowych CD i DVD zakodowane w systemach: cyfrowym – Dolby Digital (AC3) i analogowym – Dolby Pro Logic. System spełnia też wymagania standardu kinowego THX.

Precyzyjne ustawienie tradycyjnego systemu kina domowego i dostrojenie go do akustyki pomieszczenia jest czasochłonne i wymaga aparatury pomiarowej. W opisywanym systemie, dzięki zastosowaniu mikrofonu ustawionego w miejscu odsłuchu i sygnału testowego, ustawienie poziomu sygnału i czasu opóźnień dla poszczególnych kanałów odbywa się automatycznie i trwa ok. 2 minut. Dobór opóźnień czasowych w zależności od akustyki pomieszczenia odbywa się z dokładnością 0,5 ms (co odpowiada odległości ok. 15 cm), a dobór poziomu głośności z dokładnością 0,5 dB. Maksymalna wartość głośności jest dobierana w zależności od powierzchni pomieszczenia. Na przykład, głośność w pokoju o powierzchni 85 m² może wynosić 105 dB, a maksymalnie 115÷120 dB.

Cały proces kalibracji można śledzić na ekranie telewizora.

Jednostka sterująca zawiera układy wideo, również wytwarza sygnał OSD do wyświetlania na ekranie, np. telewizora, menu ułatwiającego obsługę. Są w niej wejścia foniczne analogowe, cyfrowe i optyczne. Rodzaj sygnału wejściowego jest wykrywany automatycznie. Sygnał cyfrowy jest dostarczany do cyfrowego multipleksa bezpośrednio, natomiast sygnał analogowy jest wybierany za pomocą przełączników ze złożonymi stykami stosowanymi w wysokiej klasy sprzęcie pomiarowym.

W torze obróbki sygnału analogowego, aby zapewnić dotarcie bez strat sygnału z wejścia do przetwornika a/c, są stosowane wzmacniacze firmy Burr-Brown.

Płyta główna jednostki sterującej zawiera dwa

Osoby niewiele znające systemy kina domowego mogą mieć kłopoty z właściwym ich doбором i użytkowaniem. System firmy Jamo, choć na razie bardzo drogi, jest bardzo prosty w obsłudze. Ma on także szereg nowatorskich rozwiązań konstrukcyjnych.

moduły: z cyfrowym DSP do obróbki sygnału i dekodowania oraz modulatorem RF do przetwarzania sygnału RF z płyty laserowej na strumień danych cyfrowy, odpowiadających standardowi Dolby Digital. Moduł cyfrowego przetwarzania sygnału zawiera dwa układy scalone DSP Zoran 3850 do dekodowania sygnału Dolby Digital (AC3). Układ ten może także dekodować sygnał Dolby Pro Logic. Następnie sygnał jest przetwarzany przez procesor DSP Motorola 56009, który zarządza basami i dostosowuje sygnał do wymagań standardu THX oraz rozdziela sygnały dla poszczególnych głośników. Do obróbki cyfrowej są stosowane układy DSP najnowszej generacji, o bardzo dużej szybkości działania, wykonujące 33 mln operacji na sekundę.

Kolumny głośnikowe

System głośnikowy składa się z sześciu kolumn. Kolumny centralna, przednia lewa, prawa oraz dwie surroundowe, są sterowane z jednostki sterującej, a subwoofer analogowo z kolumny centralnej.

Schemat blokowy aktywnej kolumny głośnikowej przedstawiono na rys. 2.

Cyfrowy sygnał wejściowy jest doprowadzany do odbiornika i automatycznego układu startowego, który włącza zasilanie w momencie pojawienia się sygnału wejściowego. Układ

taki ogranicza wewnętrzny pobór mocy do minimum.

Sygnał z odbiornika cyfrowego jest dodatkowo kształtowany w odbiorniku SPDIF w celu wyeliminowania zniekształceń, wprowadzanych przez kabel współosiowy.

Kolumny głośnikowe nie mają tradycyjnej zwrotnicy, a kształtowanie charakterystyki fazowej i częstotliwościowej oraz dobór częstotliwości podziału dla danego głośnika, odbywa się przez cyfrową obróbkę sygnału i filtry cyfrowe. Charakterystyki częstotliwościowe zestawów są prawie idealne. Do ich kształtowania jest wykorzystywany procesor DSP Motorola 56007. Następnie sygnały cyfrowe dla każdego głośnika są przetwarzane na sygnały analogowe w dwóch 20-bitowych konwerterach c/a Crystal 4327 o dwóch wyjściach analogowych każdy. Z wyjść tych są sterowane głośniki. Trzy są wykorzystywane do głośników danej kolumny, a czwarty do subwoofera.

Wzmacniacze mocy National LM3886 pracują w obwodach z prądowym sprzężeniem zwrotnym. Sygnał pobierany przez głośnik jest stale porównywany z sygnałem wejściowym wzmacniacza. Wypracowany sygnał błędu odpowiada zniekształceniom powodowanym przez głośnik, które są automatycznie kompensowane dzięki sprzężeniu. W zależności od pasma częstotliwości jest możliwe stłumienie szczególnie uciążliwych zniekształceń harmonicznych dla dużych wartości ciśnienia akustycznego o 8 do 10 dB. Dzięki temu dźwięk jest czysty i najbardziej zbliżony do oryginału.

Trzy wzmacniacze przedniego aktywnego głośnika mają łączną moc skuteczną 290 W i zniekształcenia THD <1%. Wzmacniacze i głośniki tego systemu mają większą sprawność niż tradycyjne. Do wytworzenia takiego samego ciśnienia akustycznego głośniki tradycyjne potrzebowałyby 450 W. Odpowiednio, głośniki surround aktywne wymagają mocy 160 W, a tradycyjne 250 W.

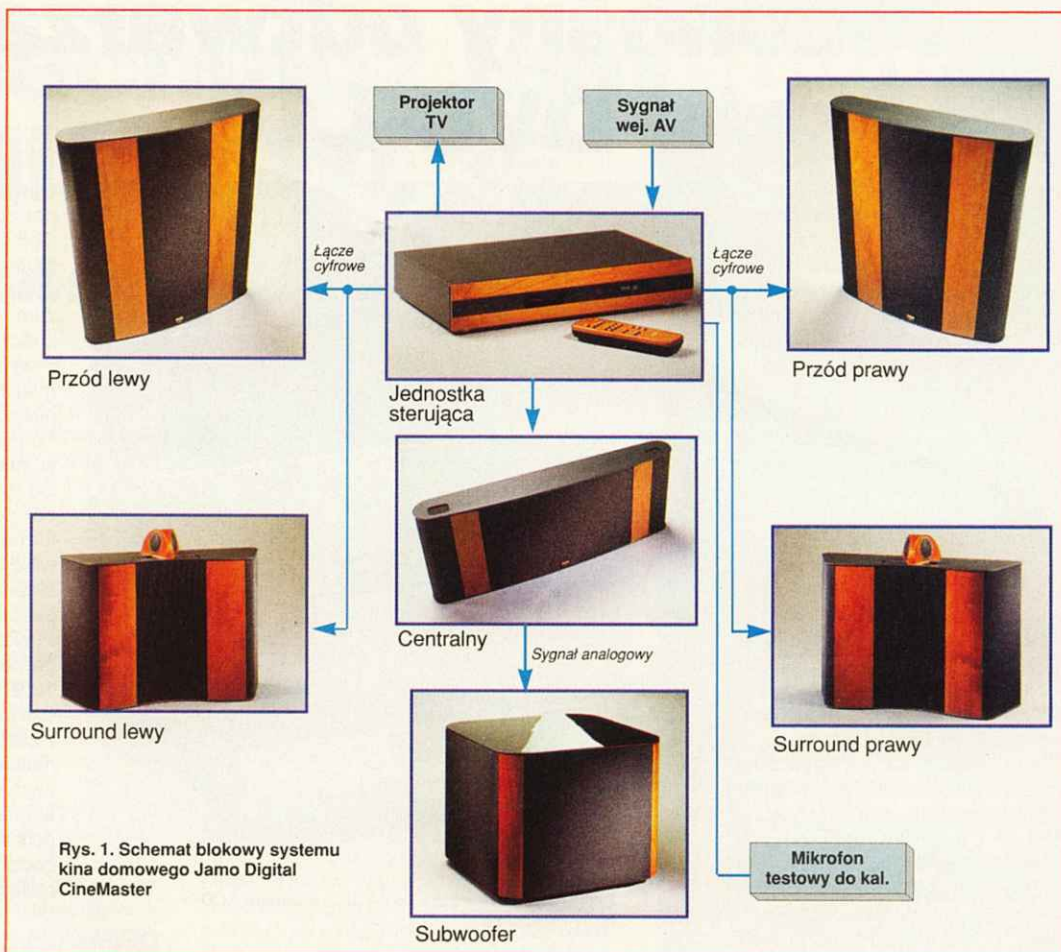
Kolumny przednie kanałów lewego, prawego i centralnego to zestawy trójdrożne z pięcioma głośnikami. Dwa głośniki niskotonowe 5,5-calowe, są sterowane sygnałem o mocy 150 W RMS. Druga para to 3,25-calowe głośniki średnionowe, sterowane sygnałem o mocy 80 W RMS. Ostatni, calowy głośnik wysokotonowy jest sterowany mocą 60 W RMS. Zestaw centralny ma takie same głośniki i wzmacniacze, ale ułożone poziomo. Inna

konstrukcja przegrody ma wpływ na charakterystykę zestawu dla pasma poniżej 300 Hz. Głośnik centralny ma wyjście na subwoofer, który jest tradycyjnym zestawem pasywnym.

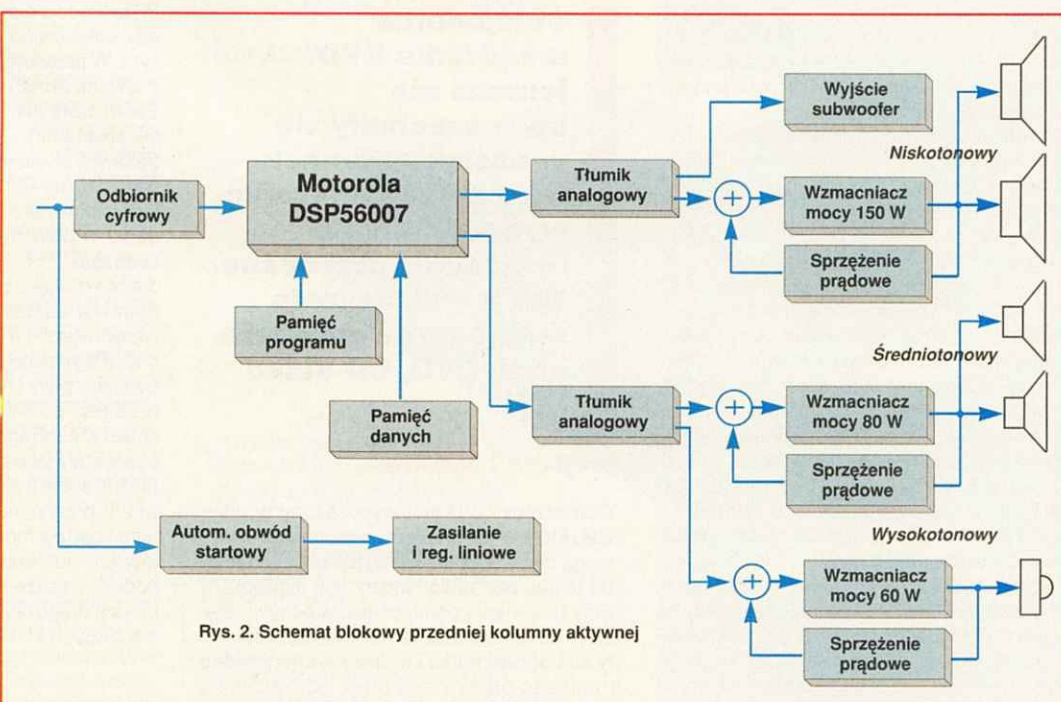
W subwooferze dwa głośniki 15-calowe umieszczono przeciwobnie na wspólnej osi. Są one sterowane ze wzmacniacza klasy D o mocy 750 W, charakteryzującego się 90% sprawnością. Głośniki przed przeciążeniem są chronione za pomocą czujnika przyspieszenia, umocowanego na membranie jednego z głośników. Przy częstotliwości rezonansowej, kiedy istnieje możliwość zniszczenia głośnika, sygnał z czujnika sprzężonego ze wzmacniaczem ogranicza moc dostarczaną do głośnika. Pasma przenoszenia subwoofera wynosi 16÷200 Hz.

Kolumny tylne surround mają konstrukcję dipolową. Zawierają dwa głośniki niskotonowe 4,5 cala ze wzmacniaczami 2 x 70 W i głośnik wysokotonowy ze wzmacniaczem 60 W (w sumie 200 W). Pasma przenoszenia wynosi 80 Hz÷22 kHz. Każdy z głośników ma swój wzmacniacz. Zastosowana obróbka sygnału powoduje obniżenie poziomu niskich tonów, dzięki czemu uzyskuje się pożądany efekt dipolowy. Dźwięk pozostaje zrównoważony, kiedy słuchacz zmienia położenie względem kolumny. Kolumny głośnikowe mogą być wieszane i mocowane bezpośrednio na ścianie.

Cały system dysponuje mocą całkowitą 2000 W. Pod koniec roku, także u nas w kraju, firma Konsbud Audio będzie sprzedawać ten system kina domowego.



Rys. 1. Schemat blokowy systemu kina domowego Jamo Digital CineMaster



Rys. 2. Schemat blokowy przedniej kolumny aktywnej

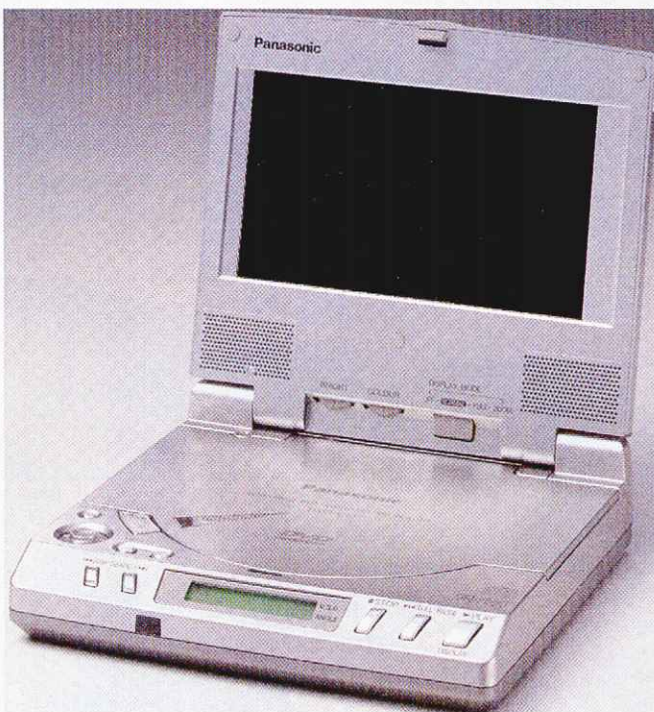
Jerzy Justat

Przenośny odtwarzacz DVD-L10

Z wyglądu DVD-L10 przypomina przenośny odtwarzacz płyt kompaktowych. Jest od niego nieznacznie większy (szerokość 160 mm, długość 160 mm, wysokość 43 mm) i cięższy – 910 g. Ma kolorowy ekran LCD o długości 128 mm i wysokości 75 mm, a więc o proporcjach boków odpowiadających formatowi obrazu 16:9. Pod ekranem umieszczono dwa miniaturowe głośniki i potencjometry do regulacji jasności i nasycenia kolorów. Drugi ekran to mały jedno-kolorowy wyświetlacz umieszczony z przodu obudowy. Korzysta się z niego głównie przy zamkniętym odtwarzaczu. Na ekranie tym są wówczas wyświetlane symbole większości funkcji, między innymi symbol rodzaju płyty, czas odtwarzania i numer utworu. Odtwarzacz ma także wskaźnik kontroli naładowania akumulatora. Przyciski zostały tak rozmieszczone na obudowie, aby przy zamkniętym odtwarzaczu widoczne były tylko te niezbędne do obsługi płyty kompaktowej audio. Są one także wykorzystywane przy płycie DVD. Do dyspozycji są wtedy funkcje *Play*, *Stop/Pauza* (ze stop klatką i odtwarzaniem klatka po klatce), *prze-skok do kolejnego utworu* *Skip search*. Ten ostatni umożliwia także przewijanie z podglądem z dwiema prędkościami. Po otworzeniu odtwarzacza na ekranie głównym, pojawia się miniaturowy dżojstick do obsługi menu przy odtwarzaniu płyty DVD.

W menu można między innymi wybrać: język fonii lub napisy z płyty kompaktowej, format obrazu 16:9 lub 4:3, rodzaj sygnału wyjściowego-audio PCM lub Dolby Digital, wyświetlić listę tytułów na płycie DVD. Pozostałe funkcje związane z płytą DVD są dostępne przy wykorzystaniu pilota. Należą do nich: możliwość wyboru ujęcia z kamery Angle (jeżeli taką możliwość ma płyta), powtarzanie wybranej części filmu po zaznaczeniu wybranego przez siebie fragmentu *Repeat A-B*, wybranie całego utworu lub całej płyty. Można także wprowadzić kilka własnych znaczników i prawie natychmiast przeskakiwać do zaznaczonych miejsc. Wygodna jest także graficzna informacja GUI (Graphical User Interface) na ekranie LCD. Zamiast napisów pojawiają się zrozumiałe dla wszystkich symbole wybranych funkcji.

Funkcja VSS (*Video Surround Sound*) wykorzystuje sygnał wielokanałowy 5,1 zapisany na płycie DVD do wytworzenia dźwięku otaczającego za pomocą dwóch kolumn, ze szczególnym uwypukleniem efektów dla tylnych kanałów głośnikowych.



Przenośny odtwarzacz DVD-L10 z ekranem LCD firmy Panasonic

Stacjonarne urządzenia DVD jeszcze nie upowszechniły się w naszych domach, a już firma Panasonic wyprodukowała urządzenie przenośne. Tak jak urządzenie stacjonarne odtwarza płyty DVD, CD Video i CD.

Wejścia i wyjścia

Odtwarzacz DVD jest wyposażony w gniazda, które – po przełączeniu przełącznika – mogą być wejściami lub wyjściami sygnałów. Są to gniazda audio i wideo typu minijack. Przy ustawieniu przełącznika w pozycji *Wejście*, do gniazd można doprowadzić sygnały analogowe audio i wideo z kamery wideo i oglądać obraz na ekranie odtwarzacza. Przy ustawieniu *Wyjście*, sygnał audio moż-

na wyprowadzić w postaci optycznej do dekodów MPEG2 lub Dolby Digital oraz analogowej PCM do zestawu audio wieżowego, a sygnał wideo do telewizora. Aby otrzymać najlepszej jakości obraz można skorzystać z wyjścia *S-Video*. Jest także gniazdo słuchawkowe *Stereo* minijack z regulacją głośności. Format obrazu można zmieniać w zależności od źródła sygnału. Do dyspozycji jest funkcja *Letter-box* dopasowująca obraz 16:9 do formatu ekranu 4:3 (widoczne są wtedy czarne pasy u dołu i góry ekranu) i funkcja *Pan&scan* wypełniający cały ekran formatu 4:3. Funkcja *Zoom* natomiast rozciąga obraz 4:3 do formatu ekranu 16:9.

Odtwarzacz DVD jest zasilany z zasilacza zewnętrznego lub akumulatora 9 V, który można odłączyć od urządzenia. Pojemność akumulatora wystarcza na dwie godziny, czyli można obejrzeć dwugodzinny film bez ładowania akumulatora.

Ocena użytkownika

Płytę kładzie się na tacy i trzeba ją docisnąć, aby umocowała się na trzpieniu prowadzącym. W przeciwnym razie płyta nie jest rozpoznawana przez układ odczytowy.

Ekran LCD mimo charakterystycznej punktowej struktury zapewnia bardzo dobry, kontrastowy, wyraźny obraz z kolorami żywymi, nasyconymi. Trochę za mały jest zakres regulacji jasności i nasycenia barw przy oglądaniu w pełnym słońcu. Brak jest regulacji kontrastu.

Jakość dźwięku z małych głośników pod ekranem jest bardzo słaba. Dźwięk jest pozbawiony niskich i wysokich tonów, jest to szczególnie słyszalne przy utworach muzycznych. Dźwięk z płyty DVD odzyskał swoją doskonałą jakość po dołączeniu odtwarzacza do zestawu wieżowego. Także słuchawki znacznie poprawiały jakość dźwięku.

Można sobie już wyobrazić, że niedługo pojawi się przenośne DVD z tunerem telewizyjnym i będzie montowane w fotelach samolotów lub autobusów, aby uprzyjemnić czas podróży pasażerom. Na razie odtwarzacz jest bardzo drogi, opisywany ma kosztować jesienią ok. 6000 zł.

Jerzy Justat

Wzmacniacz lampowy Amplifon WL36

dla koneserów muzyki

Dwupoziomowa obudowa wzmacniacza nie przypominająca tradycyjnej, jest wykonana z dwóch rodzajów blach: aluminiowej, grubości 2 mm, i pokrywającej ją, polerowanej chromowo-niklowej grubości 0,8 mm. Boki obudowy są z lakierowanego drewna dębowego. Na płaszczyźnie poziomej osadzono gniazda lamp, a za nimi zaś znajduje się pokrywa transformatorów. Na płycie czołowej są dwa duże, wygodne pokręta do regulacji poziomu głośności i zmiany źródła sygnału oraz włączniki: sieciowy i układu *standby*. Lustriane powierzchnie i ozdobna mosiężna tabliczka nadają wzmacniaczowi elegancką linię. Żarzące się lampy w nieoświetlonym pokoju wytwarzają bardzo przyjemny nastrój do słuchania muzyki.

Z tyłu znajdują się trzy pary złożonych gniazd typu *cinch* do dołączenia trzech źródeł muzyki, oraz złożone gniazda typu *cinch* dla pary głośników 8 lub 4 Ω . Gniazda głośnikowe umożliwiają mocowanie samych końcówek przewodów głośnikowych lub zakończonych wtykami bananowymi. Przewidziano także gniazdo *cinch* do uziemienia wzmacniacza, gdy domowa instalacja elektryczna nie ma wydzielonego przewodu zerowego.

Można mieć zastrzeżenia do wykonania otworów gniazd lamp, ich brzegi bowiem są nierówne. Niedoskonałości te są jednak maskowane po osadzeniu lamp w gniazdach. Konstrukcja obudowy ma dużą sztywność i wytrzymałość mechaniczną.

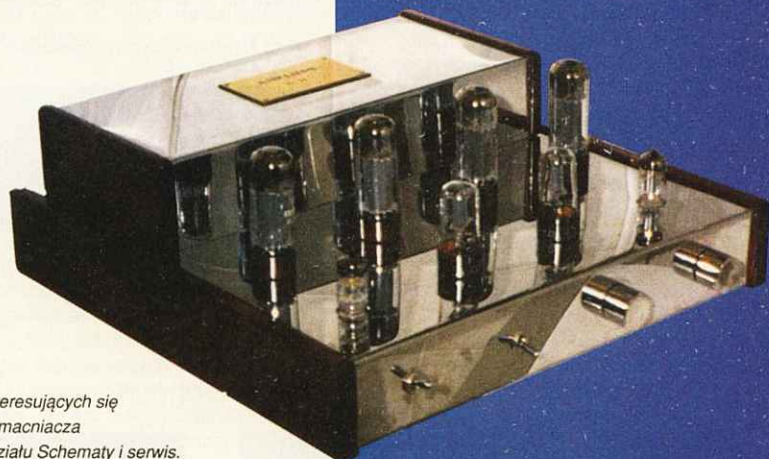
Na obudowie brak jest jakichkolwiek oznaczeń, co wymaga dokładnego przestudiowania instrukcji, aby prawidłowo rozmieścić zapakowane oddzielnie lampy oraz dołączyć źródła muzyki i głośniki. Szczególnie istotne jest poprawne dołączenie głośników o impedancji 4 Ω . Dołączenie ich do wyjść 8 Ω , w ekstremalnych warunkach grozi uszkodzeniem wzmacniacza mimo zabezpieczeń przed przeciążeniem. Dołączenie głośników 8 Ω do wyjść 4 Ω nie powoduje uszkodzenia, ale zmniejsza moc wyjściową.

przełącznika *Standby*. Jego błędne ustawienie spowoduje, że wzmacniacz nie rozpocznie pracy. Przełącznik *Standby* powoduje odłączenie napięcia anodowego i wyciszenie wzmacniacza. Włączone jest jednak żarzenie lamp i jeżeli planuje się przerwę w słuchaniu 10 + 20 – minutową wykorzystanie tej funkcji przedłuża trwałość lamp. Pobór mocy w stanie *standby* wynosi 50 W. Urządzenie silnie się nagrzewa. Nie wolno dotykać lamp i blachy wokół lamp, która jest bardzo gorąca.

Wzmacniacz, jak przystało na urządzenia audiofilskie, nie ma zdalnego sterowania i nie jest ono potrzebne, bo jedynym elementem regulacyjnym jest pokrętko, precyzyjnie ustawiające poziom głośności.

Wzmacniacz ma charakterystyczne brzmienie. Wysokie tony są czyste, lecz nie są ostre i zimne, lecz ocieplone. Tony niskie "nie narzucają się", choć są wyraźne. Wokale są czytelne, wyraźne bez specjalnego uwypuklenia wysokich tonów. Wzmacniacz nie wprowadza zniekształceń przy odsłuchu także przy maksymalnej mocy wyjściowej. Ogólne wrażenie odsłuchowe to dźwięk miękki, ocieplony. Wzmacniacz nie jest drogi, kosztuje 2350 zł.

Jerzy Justat



Czytelników interesujących się konstrukcją wzmacniacza odsyłamy do działu Schematy i serwis.

Parametry wzmacniacza

Moc wyjściowa rms :	36 W (15 W klasa A)
Impedancja wyjściowa :	4 lub 8 Ω
Impedancja wejściowa :	100 k Ω
Czułość wejściowa :	370 mV dla 36 W
Zniekształcenia :	<0,08%
Stosunek sygnału do szumu :	96 dB
Pasma przenoszenia (± 3 dB) :	10+80 000 Hz
Pobór mocy :	180 W

Wrażenia użytkownika

Włączenie zasilania nie powoduje natychmiastowego zadziałania urządzenia. Lampy bowiem muszą się nagrzać, aby rozpocząć pracę. Po ok. 45 s jest do nich doprowadzone napięcie anodowe uruchamiające wzmacniacz. Istotne jest jednak sprawdzenie położenia



Prezentowany wzmacniacz lampowy jest polskiej konstrukcji, prawdopodobnie najtańszy w kraju i na świecie. Jest produkowany w małych seriach.



Wzmacniacz lampowy
Amplifon WL36
str. 21

Odtwarzacz płyt kompaktowych Pioneer PD-S06

Odtwarzacz PD-S06 jest "szczytowym" modelem z serii ośmiu odtwarzaczy produkowanych przez firmę Pioneer. Szereg najnowszych rozwiązań technicznych poprawiających jakość odtwarzanego dźwięku, opracowanych przez tę firmę, znalazło zastosowanie, jak na razie, wyłącznie w tym modelu. Odtwarzacz udostępniła do oceny firma DSV z Gdańska.

Odtwarzacz PD-S06 (rys. 1) zarówno wzorniczo, jak i rozmiarami płyty czołowej (420 mm) pasuje do prezentowanego już czytelnikom, wzmacniacza kina domowego VSA-E06. Oferuje się go w złotej obudowie, charakterystycznej dla wyrobów klasy *high end*, choć dostępna też jest wersja w obudowie czarnej i to, o dziwo, za większą cenę.

Już na pierwszy rzut oka, odtwarzacz robi bardzo solidne wrażenie. Płyta czołowa jest wykonana z grubej, jak na obecną modę, profilowanej blachy aluminiowej. Umieszczono na niej tylko niezbędne przyciski, dzięki czemu nie sprawia wrażenia przeładowania elementami manipulacyjnymi.

Nabywca odtwarzacza zdziwi się zapewne, gdy zobaczy cztery wkręty, na specjalnych podkładkach, dodatkowo mocujące pokrywę od góry, mimo standardowych wkrętów umieszczonych po jej obu stronach.

Jeszcze bardziej będzie zdziwiony, gdy po raz pierwszy uruchomi kieszeń kasety. Odniesie wrażenie, że wewnątrz odtwarzacza umieszczono miniaturowy gramofon analogowy (choć bez tradycyjnego ramienia). Płytę kompaktową nie kładzie się bowiem na plastikowe sanki, lecz właśnie na obracający się ta-

lerz, wyłożony specjalnym materiałem (tłumiącym szkodliwe vibracje i rezonanse). Po umieszczeniu na nim, w sposób typowy, płyty i zamknięciu kieszeni, czeka świeżo upieczony posiadacz jeszcze jedna niespodzianka. Przy próbie odtwarzania płyty urządzenie nie reaguje, a wyświetlacz wskazuje same zera. Dopiero po dokładnym obejrzeniu kieszeni płyty lub przeczytaniu instrukcji obsługi udaje się wyjaśnić przyczynę. Płytę należy umieścić etykietą do dołu, a więc odwrotnie niż w ogólnie spotykanych urządzeniach tego typu. Nalepka, informująca o tym, jest w niezbyt widocznym miejscu kieszeni.

Po pokonaniu tej przeszkody i połączeniu odtwarzacza ze wzmacniaczem (za pomocą, budzącego umiarkowane zaufanie, przewodu – dość duży przekrój, złożone wtyki), można już cieszyć się pełnią dźwięków uzyskiwanych z odtwarzacza.

Według firmy Pioneer, wysoką jakość dźwięku uzyskiwanego z odtwarzacza, uzyskano dzięki kilku rozwiązaniom technicznym. Omówmy je po kolei, pozostawiając bez tłumaczenia ich angielskojęzyczne nazwy: *Hi-bit Legato Link Conversion S*, *Accurate Transmission System*, *Acoustic Damper Mechanism* i *Jitter-Proof Wide Range DAC*.

Hi-bit Legato Link Conversion S

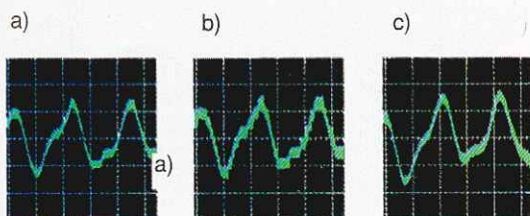
Przy produkcji płyt kompaktowych dźwięki o częstotliwościach do 20 kHz są nagrywane cyfrowo z rozdzielczością 16 bitów. W ten sposób uzyskuje się zakres dynamiki do 96 dB. Jednak częstotliwość dźwięków spotykanych w przyrodzie, jak również dźwięków wytwarzanych przez instrumenty muzyczne wykracza poza granicę 20 kHz. Dźwięki o tych częstotliwościach, choć

nie są odbierane w sposób bezpośredni przez ucho ludzkie, to jednak, docierają do pewnych obszarów mózgu, powodując subtelne wrażenia, które, w porównaniu z dźwiękami reprodukowanymi przez urządzenie elektroniczne, można określić jako odczucia naturalności. Dlatego też łatwo odróżnić muzykę "na żywo" od sztucznej z "automatu".

Podczas wytwarzania płyt kompaktowych następuje kwantyzacja sygnału z rozdzielczością ograniczoną do 16 bitów, co powoduje powstanie szumów kwantyzacji. Odtworzony sygnał analogowy ma więc kształt "postrzępiony", różniący się od oryginalnego.

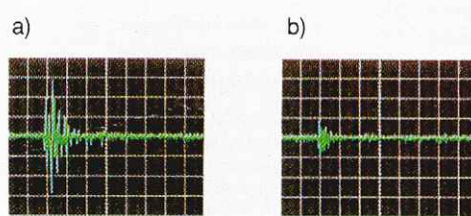
Układ Hi-bit Legato Link

Rys. 1. Odtwarzacz płyt kompaktowych Pioneer PD-S06



Rys. 2. Porównanie kształtu odtworzonego sygnału

a – sygnał oryginalny, b – sygnał na wyjściu odtwarzacza konwencjonalnego, c – sygnał na wyjściu odtwarzacza z układem Hi-bit



Rys. 3. Kształt przebiegu na wyjściu wzmacniacza sygnału z głowicy lasera

a – bez tłumika drgań akustycznych, b – z tłumikiem

Conversion S spełnia dwa zadania. Pierwszym jest odtworzenie na podstawie widma pierwotnego brakujących składowych o większych częstotliwościach. Drugim – zwiększenie dynamiki odtwarzanych sygnałów i zmniejszenie poziomu szumów kwantyzacji przez 24-bitową rekwantyzację próbek. W wyniku procesu rekwantyzacji próbki 16-bitowe są uzupełnione o brakujące informacje, przez co uzyskuje się przebieg bardziej zbliżony do oryginału (rys. 2). Według firmy Pioneer, dzięki tej technice Hi-bit Legato Link Conversion S można odtwarzać dźwięki nawet do 50 kHz. Nie zgadza się to jednak z podaną w instrukcji obsługą, maksymalną przenoszoną częstotliwością 20 kHz.

Accurate Transmission System

W celu dokładnego przesyłania sygnału w odtwarzaczu zastosowano dwa układy: cyfrowy odbiornik sygnału EFM i serwo. Pierwszy z nich redukuje jitter sygnału zegarowego i zniekształca sygnał foniczny. Drugi układ umożliwia uzyskanie bardzo stabilnych obrotów talerza.

Acoustic Damper Mechanism

Mechaniczne vibracje pochodzące z zewnątrz mają zły wpływ na dokładność odtwarzania dźwięku z płyty kompaktowej. Aby się od nich niezależnie najlepsze jest całkowite odizolowanie mechaniczne tacy, na której jest umieszczona płyta, od obudowy urządzenia. W opisywanym odtwarzaczu uzyskano to separując drzwiczki kieszeni płyty od tacy, na której jest umieszczony talerz. Dzięki takiemu rozwiązaniu płyta nie jest poddawana szkodliwym vibracjom ani rezonansom akustycznym. Na rysunku 3 przedstawiono sygnał na wyjściu głośnicy lasera odtwarzacza, gdy drzwiczki kieszeni płyty są poddane vibracjom pochodzącym z zewnątrz, a odtwarzacz nie ma mechanizmu tłumiącego vibracje (*Acoustic Damper Mechanism*) oraz przy zastosowaniu tego mechanizmu. Dodatkowy wpływ na stabilność obrotów płyty ma specjalna konstrukcja jej napędu, w którym płyta umieszczona etykietą do dołu jest obracana przez silnik, umieszczony na górze. Taka konfiguracja zapewnia stały moment obrotowy, zmniejszając znacznie szkodliwe vibracje i rezonanse, co ma zasadniczy wpływ na jakość odtwarzania niskich tonów.

Jitter-Proof Wide-Range DAC

W odtwarzaczu zastosowano specjalny, 20-bitowy, szerokopasmowy przetwornik cyfrowo-analogowy. Jest on w stanie przetwarzać sygnały cyfrowe, uzyskane na wyjściu układu *Hi-bit Legato Link Conversion S*, (w formacie 24-bitowym i w pasmie do 50 kHz) na sygnały analogowe. Przetwornik ten współpracujący z precyzyjnym zegarem taktującym umożliwia, według firmy Pioneer, uzyskanie dźwięku

pozbawionego szumów i zakłóceń (o postaci krótkich impulsów – ang. *glitches*).

Do innych rozwiązań zastosowanych w odtwarzaczu, a mających wpływ na jakość dźwięku warto wymienić: osobne transformatory w układach cyfrowych i analogowych, głowicę lasera o małej masie, centralnie umieszczony mechanizm, trójwarstwowe chassis (tłumiące vibracje) oraz duże nożyki (o takich samych właściwościach). Należy zaznaczyć, że trójwarstwowe chassis zastosowano wyłącznie w modelu PD-S06, w pozostałych zaś odtwarzaczach tej firmy jest ono w formie plastra miodu (rozwiązanie, którym jeszcze do niedawna szczycił się producent).

Gniazda wyjściowe

W odtwarzaczu zastosowano złączone gniazda wyjściowe sygnału analogowego, typu *cinch*. Do nagrywania, w sposób cyfrowy, przewidziano dwa gniazda: jedno optyczne (zaślepienie) i drugie koncentryczne (typu *cinch* – złotone). Ponadto, w celu umożliwienia synchronicznego nagrywania na magnetofon (produkcji tej samej firmy) umieszczono gniazdo wymagające specjalnego przewodu. Zarówno tego przewodu jak i przewodu światłowodowego nie ma w wyposażeniu magnetofonu, i ani w instrukcji ani w katalogu firmy nie ma informacji, gdzie go kupić.

Obsługa odtwarzacza

W porównaniu z typowym stacjonarnym odtwarzaczem płyt kompaktowych, możliwości obsługi modelu PD-S06 wydają się dość ubogie. Jest to jednak charakterystyczne dla odtwarzaczy najwyższej klasy, w których dbałość o jakość dźwięku jest przedkładana nad różne "wodostryki", mające często zły wpływ na parametry dźwięku. Konstruktorzy odtwarzacza pozostawili zatem w nim tylko niezbędne udogodnienia rezygnując na przykład z szeregu funkcji edycyjnych ułatwiających nagrywanie na magnetofon (poza wspomnianą już funkcją synchronicznego nagrywania).

Mimo spartańskiego wyposażenia można jednak znaleźć parę funkcji użytecznych, a rzadko lub w ogóle nie spotykanych w odtwarzaczach innych firm. Uważny czytelnik zauważy na pewno duże pokrętko widoczne z prawej strony płyty czołowej, a więc element manipulacyjny w zasadzie nie spotykany w konwencjonalnych odtwarzaczach płyt kompaktowych (poza niewielkim pokrętkiem służącym do regulacji siły dźwięku w słuchawkach, umieszczonym zwykle obok ich gniazda). Jest to nowe rozwiązanie sposo-

bu wybierania poszczególnych utworów, spotykane już też u innych producentów, a zastępujące przyciski bezpośredniego dostępu. Przekreślenie tego pokrętki (*Track search*) powoduje wybieranie numeru kolejnego utworu (maksymalnie 30). Pokrętko to zastępuje też często spotykany przycisk przeskoku utworu (*Skip*).

Zmniejszona jest też, w porównaniu z tańszymi modelami odtwarzaczy tej firmy, liczba opcji programowania. Konstruktorzy PD-S06 pozostawili jednak funkcję programowania odtwarzania w kolejności ustalonej przez użytkownika (maksymalnie 24 utworów) z możliwością programowania w trakcie odtwarzania oraz funkcję wstawiania przerwy. Jest ona bardzo użyteczna przy nagrywaniu na magnetofon. Po zakończeniu nagrywania pierwszej strony kasety, jeżeli w tym miejscu zostanie wstawiona przerwa, wykonywanie programu zostaje natychmiast wstrzymane, umożliwiając użytkownikowi zmianę strony kasety. Z typowych funkcji pozostawionych w odtwarzaczu warto jeszcze wymienić powtarzanie i odtwarzanie w kolejności losowej, a także wyszukiwanie według indeksu oraz funkcję *Time location*. Umożliwia ona odtwarzanie płyty od zaprogramowanego miejsca, po wcześniejszym wybraniu numeru utworu. Programowanie to polega na ustawieniu czasu, liczonego w sekundach od początku utworu.

Zdalne sterowanie

"Cięcia" nie ominęły też nadajnika zdalnego sterowania. Nie można nim przełączyć odtwarzania w stan czuwania (zresztą funkcja taka nie jest dostępna nawet z płyty czołowej), regulować siły dźwięku w słuchawkach ani też wygaszać wyświetlacza. O ile z brakiem dwóch pierwszych funkcji można się łatwo pogodzić, o tyle z brakiem ostatniej raczej trudno. Jak tu więc szybko stwierdzić, czy wygaszenie wyświetlacza wpływa na jakość odtwarzanego dźwięku. Trzeba każdorazowo biec do odtwarzacza i z powrotem na fotel.

Wrażenia odcuchowe

Po kilku tygodniach korzystania z odtwarzacza można powiedzieć, że należy on do najlepszych urządzeń tego typu z jakimi spotkał się dotąd Autor artykułu. Odtwarzane na nim płyty brzmią bardzo naturalnie w całym zakresie częstotliwości, dając czyste, wręcz krystaliczne, wolne od zabarwień tony wysokie, głęboki bas, który jest zawsze wtedy, gdy jest potrzebny i zrównoważone tony średnie. Słuchając dość długi czas płyty na odtwarzaczu PD-S06, a potem "przechodząc" na inny (choć nieco już stary, jednak niezłej klasy, z przetwornikiem 1-bitowym), ma się wrażenie, że nagle czegoś zabrakło. Być może jest to sugestia wywołana wiedzą o różnych "wynalazkach" zastosowanych w odtwarzaczu, niemniej jednak można polecić go każdemu miłośnikowi dobrej muzyki, byle tylko dysponował odpowiednią sumą pieniędzy (cena ok. 2300 zł).

Leszek Halicki

Dane techniczne odtwarzacza

Pasma przenoszenia	2 Hz-20 kHz
Stosunek sygnału do szumu	≥ 110 dB
Zakres dynamiki	≥ 100 dB
Współczynnik zawartości harmonicznych	≤ 0,0018%
Napięcie wyjściowe	2 V
Wymiary (szer. x głęb. x wys.)	420x374,3x128 mm
Masa	10 kg

UNIPROD - COMPONENTS Spółka z o.o.

Oficjalny przedstawiciel firm: MAXIM, BURR-BROWN, SEIKO-EPSON, J.S.T., LITTELFUSE



NEWS

ul. Sowińskiego 26

44-100 Gliwice

tel./fax: (032) 38 20 34

(032) 37 64 59

e-mail: uniprod@zeus.polsl.gliwice.pl

BURR-BROWN®

ADS7841P

4-Channel A/D Converter

- 12-Bit
- Up to 200 kHz Conversion Rate
- Serial Interface
- Guaranteed No Missing Codes
- ± 1 LSB Max INL and DNL
- Single Supply: 2.7V to 5V

cena (100+szt.): 21,00 zł + VAT

BURR-BROWN®

OPA241PA

Micro Power Op. Amplifier

- Low Quiescent Current: 24 μ A
- Wide Supply Range: 2.7V to 36V or ± 1.35 V to ± 18 V
- Low Offset Voltage: 250 μ V max
- High Common-Mode Rejection: 124 dB
- High Open Loop Gain: 128 dB

cena (100+szt.): 5,00 zł + VAT

POTENCJOMETRY

montażowe, precyzyjne, militarne

UKŁADY SCALONE

telekomunikacyjne, alarmowe, komputerowe

PAMIĘCI STATYCZNE

standardowe i cache; 32kB $\times$ 8 do 512kB $\times$ 8

ZŁĄCZA

cannon, centronics, BNC, N, PFL, twinax, światłowodowe, sieciowe

KABLE PASKOWE

szare 28AWG; 10 do 68 przewodów

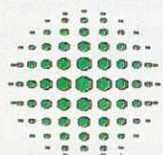
PODZESPOŁY NIETYPOWE

sprowadzane na zamówienie

DYSTRYBUTOR FIRM



oferujemy
katalogi techniczne m.in. firm:
Philips, Motorola, Intel, Hitachi,
National Semiconductor, Toshiba



meditronik

części elektroniczne i komputerowe

Wiertnicza 129, 02-952 Warszawa

tel. +22 651 72 42, fax +22 651 72 46

Dzika 4, 00-194 Warszawa

tel. +22 635 22 64, fax +22 635 21 95

<http://www.meditronik.com.pl>

e-mail: office@meditronik.com.pl

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw główek telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ Kulibaba**, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/5/96

• **PRZYZRĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV i MONITORÓW**, REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa, tel./fax (0-22) 643 81 19. Informacje kopertą zwrotną. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – Nowe głowice video. Najniższe ceny w Polsce na głowice testowane z gwarancją. Wszystkie typy. Specjalna oferta hurtowa. Sprzedaż wysyłkowa. Faktury VAT. Serwis gwarancyjny. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 0-12-411-03-70, fax 012-411-04-01. RO/323

• **Wysyłkowa sprzedaż** podzespołów i elementów elektronicznych oraz akcesorii komputerowych. HURT i DETAL. Rachunki i faktury VAT. Na życzenie – ze zwrotem kosztów 3,50 zł wysyłamy pełny katalog-cennik. **UNIPOL**, 07-202 Wyszków, skr. poczt. nr 25, tel./fax 0-216-27330 RO/58/97

• **Lampy elektronowe** odbiorcze-nadawcze do wszelkiego rodzaju urządzeń. Trafa głośnikowe, podstawki do lamp. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48-0-22-847-11-56, 0601-34-28-70 RO/358/96

• **Głowice satelitarne TSU2E51P** – tanio. Tel/fax (0-22) 648 14 52. Tel. 0-601-33 33 15. RO/48/97

• **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sanyo, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Telefunken, setki innych, również nietypowe, uniwersalne i krajowe. Baterie gratis! **MAGNETRONY**, diody, kondensatory, inne części do kuchenek mikrofalowych. Tania wysyłka. "VIDEO 2 SERVICE" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66. RO/210/94

• **Tester transformatorów WN, trafopowielaczy, powielaczy i zasilacz lutowniczy** – dwa w jednym. Niezbędny w serwisie RTV. Zamów ofertę. **ELSTEL** 57-200 Ząbkowice Śl. ul. Stokrotkowa 10, tel./fax (074) 152-515 RO/30

• **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAFF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70. RO/286/95

• **Zmontowane i uruchomione** końcówki mocy wzmacniaczy 200 W – MOSFET, z radiatorem – cena 80 zł oraz stroboskopy dyskietkowe (domowe) w obudowie plastikowej z reflektorem, palnik niemiecki (odpowiednik IFK-120) – cena 50 zł, gwarancja dla sklepów, hurtowni – rabat do 20%, "ATLANT" Andrzej Górski, ul. Matejki 3, 05-070 Sulejów 1, tel. (0-22) 783 17 19 lub (0-601) 38 68 96. RO/58/95

• **OSCYLOSKOP CI-99** (prod. b. ZSRR) 100 MHz, dwie podstawy czasu, pełne wyposażenie, dokumentacja, stan dobry – mało używany. Kontakt tel. (032) 235-73-38 po godz. 17.00. Prosić Ole.

• **Montaż powierzchniowy i przewlekany**. Tel. 0-601 614971
Piecie lutownicze SMD, tygle + technologia lutowania płytek drukowanych. Tel. 0-601 614971. RO/33

• **Odbiorniki samochodowe** – kody i naprawa; telefony GSM – kody

(również wysyłkowo). "Pi-Si Elektronik" ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/4 844 156, tel./fax 091/4 845 214, http://www.inet.com.pl/pisi/

• **Wykrywacze metali**. Dokumentacja, płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (094) 41 28 13. RO/8/98

GERARD 102

systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprzycza i Wolumen 53)

Czynny:
we wtorek i piątek w godz. 9⁰⁰-12⁰⁰
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13⁰⁰-18⁰⁰
w niedziele w godz. 6⁰⁰-13⁰⁰

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmionka 15 m 145
tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160

AKSEL

ELEKTRONIKA-ŁĄCZNOŚĆ

Rybnik 44-200, ul. Hallera 12a
tel/fax (036) 422 48 36



MOTOROLA



BIALYSTOK
BIELSKO-BIAŁA
BIELSKO-BIAŁA
BYDGOSZCZ
CZĘSTOCHOWA
ELBLĄG
GLIWICE
GORZÓW WLKP.
KĘDZIERZYN-KOŹLE
KATOWICE
KRAKÓW
KRAKÓW
LUBLIN
ŁÓDŹ
ŁÓDŹ
OPOLE
PIŁA
PŁOCK
POZNAŃ
POZNAŃ
PRZEMYŚL
RZESZÓW
SŁUPSK
SUWAŁKI
ŚWIDNICA
TCZEW
TOMASZÓW MAZ.
WARSZAWA
WROCŁAW

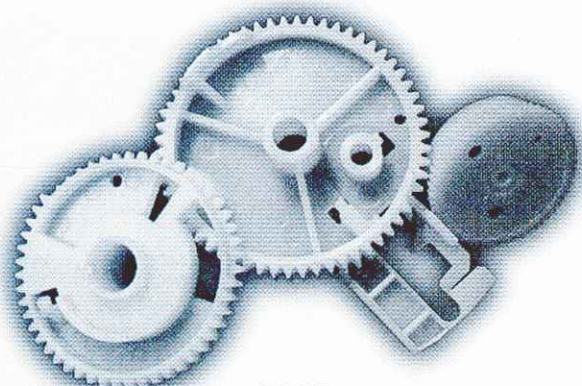
Przedstawiciele:

PROLAB tel. (085) 51 41 81, fax (085) 52 28 75
BATEX tel./fax (033) 11 34 75
CEZAM tel./fax (033) 15 02 33
RADIO-KOM-SYSTEM tel./fax (052) 345 87 87
SINAD tel./fax (034) 24 39 49
ELPROTEKT tel. (055) 234 37 45
IMPEX tel./fax (032) 31 44 60
ATUT tel. (095) 720 15 55, fax (095) 720 38 68
TELTRONIK tel./fax (077) 81 00 91
AKSEL-TELECOMP tel./fax (032) 253 92 54
TELESFOR tel./fax (012) 423 34 11
TELESYSTEMY AC tel./fax (012) 636 30 53
RADTEL tel. (081) 524 05 40, fax (081) 743 40 50
OLEX tel. (042) 37 21 53, fax (042) 36 44 10
PTH PRO-FIT tel. (042) 674 43 25, fax (042) 46 94 34
RADPOL tel./fax (077) 53 84 22
UNITEL tel./fax (067) 213 73 20
ZEP-TECH tel. (024) 266 57 17, fax (024) 266 57 01
EUKOR tel. (0602) 207 870, tel./fax (061) 874 94 23
TRANSRADIO-RADIOSERWIS tel./fax (061) 820 57 91
TORNET tel. (016) 670 25 00, fax (016) 670 48 21
TRANSDOM tel. (017) 852 46 10, tel./fax 852 46 08
ELMAN tel./fax (059) 41 24 44
TEL-EKTRA tel. (090) 512 551, fax. (087) 67 67 67
ALARM tel./fax (074) 53 68 65
ELPROTEKT tel./fax (069) 132 18 71
PANEL tel./fax (044) 724 66 56
POLCOMM tel./fax (022) 49 45 52
TELE-RADIOMECHANIKA tel./fax (071) 63 42 00

poltronic BEZPOŚREDNI IMPORTER
PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH

OFERUJE W HURCIE I DETALU CZĘŚCI MECHANICZNE VIDEO

ZĘBATKI • ROLKI DOCISKOWE • PASKI NAPĘDOWE



ORAZ

UKŁADY SCALONE • TRANZYSTORY • TRANSFORMATORY HR
LASERY CD • GŁOWICE VIDEO • GŁOWICE W CZ S-40

ul. św Wincentego 9, 50-950 Wrocław
tel. (071) 329 84 40, 328 78 83; fax: (071) 328 82 59
www.poltronic.com.pl e-mail: poltron@poltronic.com.pl

Przedsiębiorstwo Innowacji i Wdrażania Techniki Mikroprocesorowej i Elektroniki

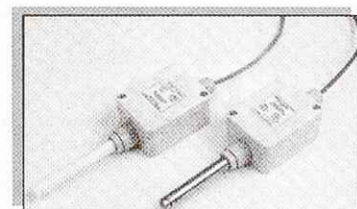
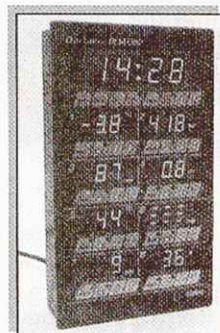
MIKSTER®

MIKSTER Sp. z o.o.
41-250 Czeladź
ul. Wojkowska 21
tel./fax: (032) 265-76-41,
265-70-97, 090-313-850

STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE

REJESTRATOR - REGULATOR CYFROWY DLM-080

- 8 kanałów pomiarowych (0..20 mA, Pt 100, termopary)
- 8 kanałów regulacyjnych
- pamięć rejestracji od 1 000 do 16 000 próbek/kanał
- RS-232 – drukarka
- RS-485 – komputer
- oprogramowanie do monitoringu i graficznej analizy rejestracji w cenie rejestratora



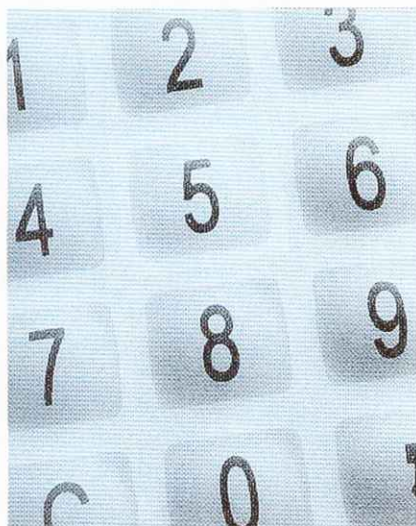
**CZUJNIK
WILGOTNOŚCI
WZGLĘDNEJ
PWWM-1**

zakres
pomiarowy 0-95% RH
wyjście 4..20 mA

PRZEDSTAWICIELSTWO I SERWIS

Arkadiusz Nowak, Koszalin, ul. Bosmańska 146/2, tel. (0-94) 416 407
PPW MASTER, Płock, ul. Leszczyńska 4a, tel. (0-24) 635 754
TERMPOL, Wrocław, ul. Nożownicza 1, tel. (0-71) 443 522

KLAWIATURY FOLIOWE PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

Qwerty

UL. PIOTRKOWSKA 102 90-004 ŁÓDŹ

www.pdi.net/~qwerty/

tel. /42/ 32 47 92, 33 32 84; fax: /42/ 32 85 93;
internet: e-mail qwerty@lodz.pdi.net modem: /42/ 30 42 64

MICRO CHIP ELEKTRONIC®

Pierwszy polski producent
CHEMII DLA ELEKTRONIKI



! UWAGA

**Elektronicy !
SERWISY RTV !**

Już jest w sprzedaży specjalny zestaw

OLEJÓW SERWISOWYCH

Zestaw olejów serwisowych - Art. 060 zawiera :

Art. 061	Olej syntetyczny	2 ml
Art. 062	Olej silikonowy	2 ml
Art. 063	Olej wazelinowy	2 ml
Art. 064	Olej penetrujący	2 ml
Art. 065	Olej do panewek CAP	2 ml
Art. 066	Olej maszynowy	2 ml

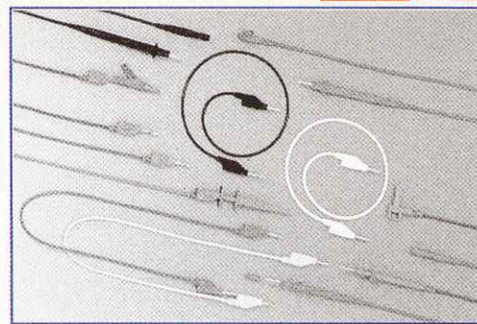
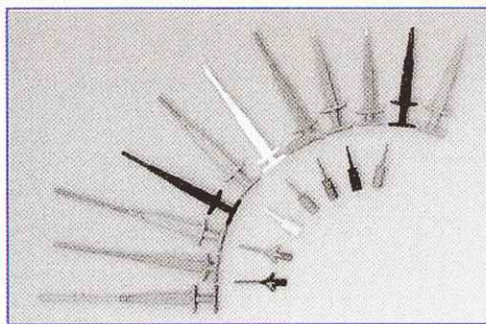
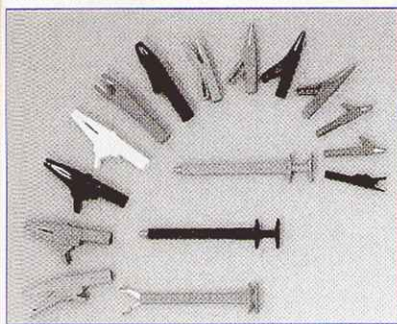
Ten znak jest dla Ciebie
gwarancją najwyższej jakości
i najniższej ceny

Szczegółowe informacje - (032) 514 727



MICRO CHIP ELEKTRONIC® ul. Kochanowskiego 9, 40-035 Katowice

Poszukujemy dystrybutorów i eksporterów

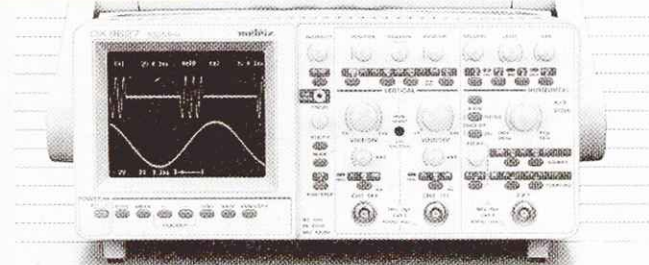


- Chwytaki haczykowe, pazurkowe i krokodylkowe, sondy igłowe, krokodylki, adaptory, wtyki, gniazda, złączki i końcówki widelkowe (również wykonane na napięcie 1000 V)
- Pęsety pomiarowe, mikrochwytaki do układów SMD (raster 0,5 mm)
- Akcesoria pomiarowe wielkiej częstotliwości
- Listwy montażowe lutowane w płytce

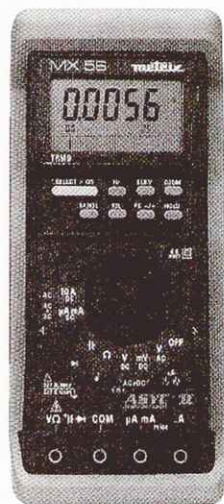
- Przewody pomiarowe w izolacji silikonowej zakończone sondą pomiarową (napięcie 1000 V)
- Przewody montażowe w izolacji silikonowej i teflonowej (na napięcie do 20 kV, $\phi = 0,15 \pm 0,05 \text{ mm}^2$)
- Przewody połączeniowe BNC w różnych konfiguracjach, adaptory BNC

EUROPEJSKI PRODUCENT OSCYLOSKOPÓW

metrix



- Maksymalna częstotliwość 100 MHz
- Maksymalna prędkość próbkowania 40 MS/s
- 2 kanały, linia opóźniająca
- Pamięć cyfrowa: 2x4 kB (OX8620), 4x8 kB (OX8627)
- 17 funkcji pomiarowych wykonywanych automatycznie
- Wychwytywanie krótkotrwałych impulsów (>50 ns – OX8627)
- Interfejs RS232C w standardzie
- Interfejs GPIB: standard (OX8627)
- Opcjonalny interfejs drukarkowy Centronics



Multimetr MX-56B

Wyświetlacz LCD z podświetleniem o długości 50 000 cyfr. Przyrząd mierzy prąd i napięcie przemiennie TrueRMS (do 100 kHz), częstotliwość, pojemność, temperaturę, moc czynną. Zlicza zdarzenia, monitoruje sieć. Funkcja drukowania Autoprint. Podstawowa dokładność 0,025%. Osłona gumowa, futerat. Certyfikat kalibracji.



Cęgowy miernik mocy MX 240

Podwójny wyświetlacz LCD. Przyrząd mierzy napięcie stałe i przemiennie (TrueRMS/AC+DC) do 1000 V, prąd do 300 A, częstotliwość (od 2 Hz do 2 kHz), rezystancję, moc czynną (do 200 kW), bierną i pozorną, energię. Wejścia pomiarowe dla trzech faz. Interfejs RS-232C (opcja) i wyjście analogowe (opcja).

SONDY OSCYLOSKOPOWE ELDITEST ELECTRONIC

GE3730



30 kV

Impedancja 500 M Ω /3 pF; tłumienie 1000x, pasmo częstotliwości 5 MHz, maksymalne napięcie mierzone (VDC+VAC maks.) 30 kV, długość kabla 2 m

GE1521

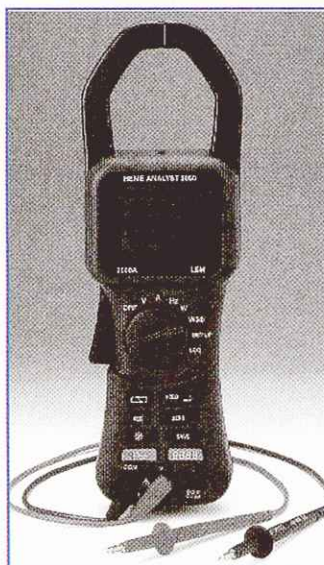
- GE 1521 – 1x/10x, 1/10 M Ω , 45/12 pF, 25/150 MHz, 600 V, 1,2 m
- GE 1522 – 1x/10x, 1/10 M Ω , 65/14 pF, 17/135 MHz, 600 V, 2 m
- GE 2521 – 1x/10x, 1/10 M Ω , 65/14 pF, 17/190 MHz, 600 V, 1,2 m

150 MHz

W ofercie również sonda różnicowa GE8100

Multimetry analogowe MX1 i MX2

Mierzą napięcie stałe i przemiennie do 1500 V, prąd stały (od 50 μ do 10 A) i przemienny (od 500 μ A do 10 A) z przystawką cęgową do 200 A – MX1), rezystancję do 2 M Ω i poziom w dB. Pyłoszczelne, odporne na wstrząsy i wibracje. Zabezpieczone przy pomiarze rezystancji do 400 V.



Cęgowy miernik mocy Analyst 2050

LEM

Spełnia funkcje cęgowego miernika mocy, multimetru, oscyloskopu i rejestratora. Mierzy moc czynną, bierną i pozorną (dla trzech faz), współczynnik mocy, napięcie przemiennie (TrueRMS), prąd przemienny i stały do 2 kA (zakres 40 A z rozdzielczością 20 mA), współczynnik szczytu i zniekształceń. Duży, podświetlany ekran graficzny (jednoczesne wyświetlanie aż 5 wyników pomiarów), pamięć 8 obrazów. Funkcja gromadzenia danych przez 24 godziny. Analiza harmonicznych. Interfejs RS-232C.



Sp. z o.o.

04-761 Warszawa, ul. Zwolenńska 43
tel. 022/615 64 31, 515 73 71,
fax 022/615 73 75 e-mail: semicon@pol.pl,
http://www.korpo.pol.pl/semicon

SKLEP NR 1 WOLUMEN

Pawilon 70 A, tel./fax (022) 669 99 22

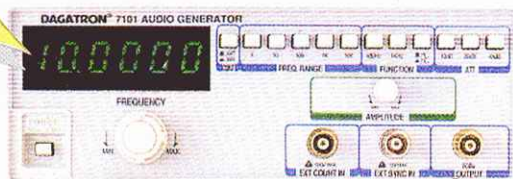
SKLEP NR 2 WARSZAWSKA GIEŁDA ELEKTRONIKI

Przeście podziemne – skrzyżowanie AL. Niepodległości z Trasą Łazienkowską. Pawilon 9, tel. (022) 25 91 00 lub 25 05 64 w. 110 (do obu numerów)

NOWOŚCI NA RYNKU POLSKIM

1

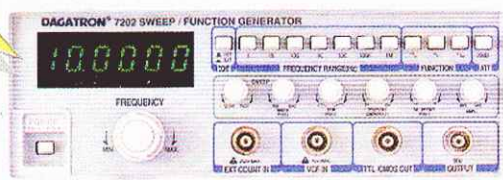
Generator m.cz. typ 7101



- * 2 przyrządy w jednej obudowie: generator i licznik częstotliwości
- * Zakres częstotliwości 10 Hz do 1 MHz w 5 podzakresach
- * Przełącznik z wewnętrznym (6 cyfr) i zewnętrznym odczytem częstotliwości (10 MHz)
- * Zniekształcenia <0,5%
- * Wyjścia o stałej częstotliwości 400 Hz i 1 kHz
- * Zmienny poziom na wyjściu (4 zakresy) regulacja tłumienia i amplitudy
- * Stałość częstotliwości przebiegów
- * Przebieg sinusoidalny i prostokątny
- * Wyświetlacz: zielony typu LED, 6-cyfrowy
- * Zakres częstotliwości licznika 10 Hz do 10 MHz
- * Wymiary: 240x270x90 mm
- * Masa: ok. 2,5 kg

2

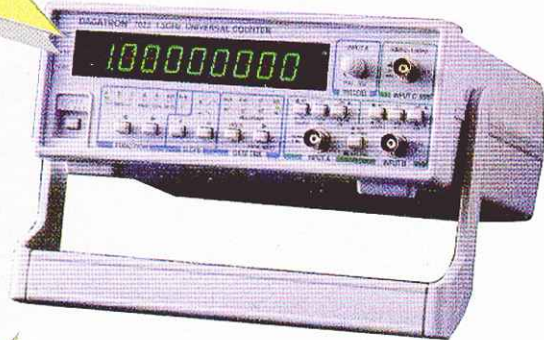
Generator funkcyjny typ 7202



- * Uniwersalne przebiegi na wyjściu:
 - sinusoida,
 - prostokąt,
 - trójkąt,
 - z regulowanym czasem narastania (ramp),
 - impulsowy,
 - piła,
 - poziom stały (DC)
- * Zakres częstotliwości 0,02 Hz do 2 MHz w 7 podzakresach
- * Przełącznik z wewnętrznym (6 cyfr) i zewnętrznym odczytem częstotliwości do 10 MHz
- * Wewnętrzna i zewnętrzna regulacja szerokości przemiatania od 1:1 do 100:1
- * Małe zniekształcenia dla przebiegu sinusoidalnego <1% od 10 Hz do 100 kHz
- * Zmienna symetria przy generowaniu piły i przebiegów impulsowych
- * Wyjście przebiegu prostokątnego o poziomach TTL i CMOS
- * Regulacja poziomu składowej stałej DC
- * Regulacja poziomu wyjściowego przy użyciu tłumika 20 dB oraz regulacja amplitudy

3

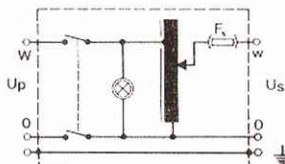
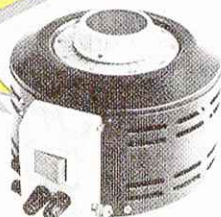
Uniwersalne częstościomierze typ 7023 i 7025



- * 9-cyfrowy wyświetlacz typu LED z rozdzielczością 0,01 mHz w 1 sek.
- * Możliwość współpracy z komputerem PC poprzez szeregowy złącze (interface) RS-232C
- * Sterowany mikroprocesorowo
- * Zakresy pomiarowe częstotliwości:
 - 0,1 Hz do 150 MHz – wejście A, B
 - 50 MHz do 1,5 GHz – wejście C (tylko 7023)
- * Regulacja poziomu synchronizacji dla wejścia A
- * Rozdzielne lub wspólne wybieranie trybów pracy dla wejść A i B
- * Pomiar okresu i zliczanie, ciągłe na wejściu A
- * Pomiary przesunięcia między sygnałem A i B oraz ich stosunku A/B
- * Wybór nachylenia dla wejść A i B
- * Funkcja samosprawdzania, pozwalająca na automatyczną diagnostykę różnych funkcji częstościomierza
- * Wybieranie funkcji i okresu bramki metodą półautomatyczną (scanning) przez wciśnięcie na określony czas przycisku
- * Filtr dolnoprzepustowy (100 kHz, -3 dB) do eliminacji zakłóceń przy pomiarach małych częstotliwości
- * Tłumik wejściowy (1/1, 1/10)
- * Funkcja zatrzymywania wyników na wyświetlaczu (DATA HOLD)

4

Autotransformatory laboratoryjne napięcia przemienne



- * Standardowe autotransformatory laboratoryjne wyposażone są w:
 - wyłącznik sieciowy
 - lampkę sygnalizacyjną w uzwojeniu pierwotnym
 - bezpiecznik w uzwojeniu wtórnym
- * Prąd obciążenia 5, 7 lub 13 A max.
- * Ponadto oferujemy:
 - * autotransformatory do pracy ciągłej
 - * jedno- i trójfazowe autotransformatory przemysłowe bez obudowy
 - * jedno- i trójfazowe autotransformatory z napędem elektrycznym
 - * trójfazowe autotransformatory w obudowie

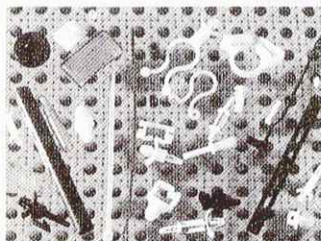
MER SERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY S.C.
ul. Gen. Wł. Andersa 10,
00-201 Warszawa
tel./fax (0-22) 831-25-21, 831-42-56, 635-82-54

**WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI IMPORTER,
DYSTRYBUCJA,
WŁASNY SERWIS**



**LAFOT
ZAKŁAD
ELEKTRONICZNY**
ul. Poznańska 70
62-040 Puszczykowo
Tel./Fax
(061) 8133-957,
090-609-468



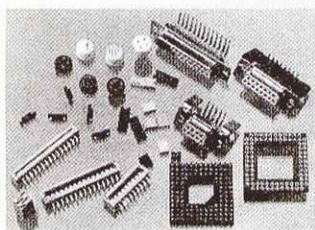
Richco

- ✓ opaski zaciskowe do kabli
- ✓ uchwyty mocujące kable
- ✓ elementy dystansowe
- ✓ nóżki dystansowe

- ✓ radiatory
- ✓ uchwyty do kart PC
- ✓ obudowy
- ✓ listwy kołkowe



- ✓ precyzyjne taśmy styków

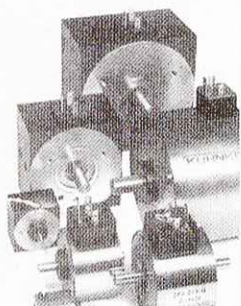


Wolfgang Warmbler



**Systemy
antyelektrostatyczne**

- ✓ wyposażenie stanowisk pracy
- ✓ antystatyczne ubrania robocze
- ✓ przyrządy pomiarowe
- ✓ pojemniki transportowe i magazynowe



KUHNKE

- ✓ elektromagnesy obrotowe posuwiste
- ✓ przekaźniki



ELSINCO

Electronic Measurement Technology

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS

Anritsu

Japonia/USA

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji • Analizatory PDH/SDH/ATM • Reflektometry optoelektroniczne i analizatory WDM • Testery instalacji antenowych i kabli • Analizatory widma • Analizatory układów mikrofalowych, wektorowe i skalarne • Generatory mikrofalowe • Odbiorniki pomiarowe • Przyrządy do badania zakłóceń.

**Audio
precision**

USA

Najwyższej klasy generatory/analizatory sygnałów audio, analogowych i cyfrowych • SYSTEM TWO Portable One – Dual Domain



USA

Anteny pomiarowe • Komory pomiarowe • Systemy pomiarowe i akcesoria do badań zakłóceń i kompatybilności elektromagnetycznej

KIKUSUI

Japonia

Oscylloskopy analogowo-cyfrowe • Testery wytrzymałości izolacji • Mierniki wysokiego napięcia • Zasilacze serwisowe i programowalne DC i AC (duże moce)

LeCroy

Szwajcaria/USA

Szybkie oscylloskopy cyfrowe o rozbudowanych możliwościach rejestracji i analizy sygnałów • Generatory programowalne: impulsowe i "arbitrary" • Karty akwizycji danych (PC)

Polar

Wlk. Brytania

Lokalizatory zwarć i uszkodzeń na pakietach elektronicznych • Automatyczne testery płytek drukowanych

ELSINCO POLSKA Sp. z o.o.

01-605 WARSZAWA, Dziennikarska 6/1
tel./fax: (022) 39-69-79, 39-44-42, 39-48-49
komertel: 3912-0892
email: elsincow@bevy.hsn.com.pl
http://www.elsinco.com

SBH Elektronik s.c. WARSZAWA 03-450
UL. RATUSZOWA 11 TEL/FAX 619-33-72, 619-22-41 W 157.

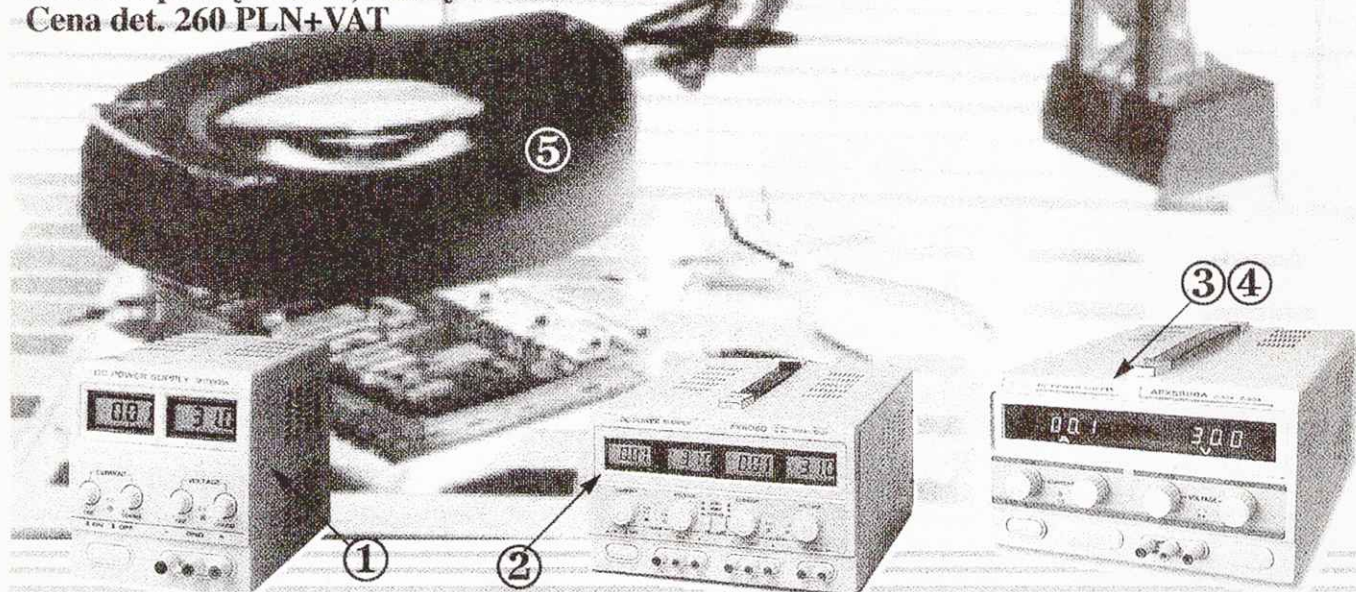
① Zasilacz Fx-303 Płynna regulacja stabilizacji napięcia i prądu;
U= 0-30V, I= 0-3A. Cena detaliczna 520 PLN +VAT

② Zasilacz Fx- 6060 (potrójny) Płynna regulacja stabilizacji
napięcia i prądu; U= 2x (0-30V), I= 2x (0-3A), 1x 5V/3A.
Cena detaliczna 1100 PLN +VAT

③ Zasilacz Fx-3010 Płynna regulacja i stabilizacja
napięcia i prądu; U= 0-30V, I= 0-10A.
Cena detaliczna 1150 PLN +VAT

④ Zasilacz Fx-3020 Płynna regulacja i stabilizacja
napięcia i prądu; U= 0-30V, I= 0-20A.
Cena detaliczna 1990 PLN +VAT

⑤ Lampa warsztatowa LTS 120
Światło jarzeniowe wokół soczewki Ø125mm,
3 krotne powiększenie, ramię robocze 1m15.
Cena det. 260 PLN+VAT



OFERTA NA ZASILACZE I URZĄDZENIA SPECJALNE.

1. Zasilacze AC/DC 0÷800 V i 0÷1000 A.
2. Zasilacze o stałym napięciu i prądzie.
3. Elektroniczne symulatory obciążenia 50÷8000 W.
4. Zasilacze impulsowe.
5. Przetworniki AC/AC 150÷20000W, U = 100/ 115/ 200/ 230 V i F=50/ 60/400 Hz.

Profesjonalna lutownica gazowa Vulkan ma :

* tylko jeden przełącznik do obsługi, * zapłon piezoelektryczny,

* ceramiczne, wymienne wyloty dyszy,

* wymienne groty (9 typów),

* dmuchawę gorącego...

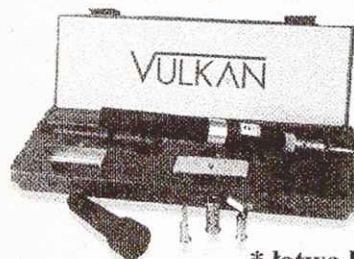
...powietrza (5 typów),

*groty specjalne...

... np. (rozłutowywanie),

* łatwą kontrolę poziomu gazu w zbiorniku,

* kontrolę mocy od 20 do 135 W.



TO JEDYNY VULKAN POD KONTROLĄ

SPIS TREŚCI

ANALIZATORY WIDMOWE

Protek 3200
HC 7802

OSCYLOSKOPY

HC 7802
HC 7802
HC 7802
HC 7802
HC 7802

GENERATORY

AMREL FG
AMREL FG
HC PG-1000C
HC 9205(C) / G-305
ED SG-1200

CZĘSTOŚCIOWARZE

HC U2000
HC 9070 / 9100

ZASILACZE

AN-12 LPS - 2 / 2 / 3 / 4 / 5
PROTEK 3003 / 06 / 15 / 33

str.

3
5
7
9
11
13
15
17

Finest 507

Protek 506
HC-81 / HC-737
YF-3503

MIERNIKI SPECJALIZOWANE

DI-2000 (miernik izolacji)
DI-6200 (miernik izolacji)
ELC-3131D (mostek RLC)
MIC-4070 (mostek RLC)
DW-6060 (miernik mocy)
DM-6055C (miernik mocy)
DM-6055C (miernik mocy)
DM-6055C (miernik mocy)

DM-6055C (miernik mocy)
MTC-2 (miernik skuteczności zerowania)
FMT-2000 (miernik częstotliwości)
FMT-2000 (miernik częstotliwości)
RCB-224 (tester wyl. różnicowo-prądowych)
TTC-2000 (tester telekomunikacyjny)
TTC-1000 (tester telekomunikacyjny)
EMF-822 (tester pola elektromagnetycznego)

MIERNIKI PANELOWE

DR99 / DR99420

MIERNIKI WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH

TM-906 (miernik temperatury)
TM-1300K (miernik temperatury)

61

63

65

67

69

71

73

75

77

79

81

83

85

86

87

89

91

93

95

97

99

Nowoczesne zasilacze laboratoryjne!

Atrakcyjne ceny: – pojedyncze (30 V, 3 A) od 490 zł + VAT!
– potrójne (2x30 V, 2x3 A, 5 V-3 A) od 990 zł!
– o dużych prądach wyjściowych >10 A od 1150 zł + VAT

Kilkanaście typów zasilaczy laboratoryjnych serii: PR, PS, PT, PTA

- wyjście o niskim poziomie tętnień napięcia i prądu
- przełączalne tryby pracy wyjścia: obciążenie ciągłe i impulsowe (dynamiczne)
- możliwość łączenia wyjść zasilaczy podwójnych do pracy równoległej (!) i szeregowo
- szeroki zakres napięć wyjściowych i prądów (do 120 V, do 12 A)



	Wyświetlacz	MODEL	Napięcie wyjściowe (V)	Prąd wyjściowy (A)
Seria PR	analogowy	PR30-3		
	cyfrowy	PR30-3D	0 ~ 30	0 ~ 3
		PR30-3DD		
Seria PS	analogowy	PS20-10	0 ~ 20	0 ~ 10
		PS30-6	0 ~ 30	0 ~ 6
		PS30-10	0 ~ 30	0 ~ 10
	cyfrowy	PS20-10DD	0 ~ 20	0 ~ 10
		PS30-6DD	0 ~ 30	0 ~ 6
		PS30-10DD	0 ~ 30	0 ~ 10

	Wyświetlacz	MODEL	Dodatkowe wyjście 5V/3A	Praca szeregowo równoległa
Seria PT	analogowy	PT30-3	0-30 Vx2 0-3 Ax2	Nie
	cyfrowy	PT30-6	0-30 Vx2 0-6 Ax2	
		PT60-3	0-60 Vx2 0-3 Ax2	
		PT30-3DD	0-30 Vx2	
		PT30-3QD	0-3 Ax2	
		PT30-6DD	0-30 Vx2	
Seria PTA	analogowy	PTA30-3	0-30 Vx2 0-3 Ax2	Tak
	cyfrowy	PTA30-6	0-30 Vx2 0-6 Ax2	
		PTA60-3	0-60 Vx2 0-3 Ax2	
		PTA30-3DD	0-30 Vx2	
		PTA30-3QD	0-3 Ax2	
		PTA30-6DD	0-30 Vx2	
Seria PTA	analogowy	PTA30-3	0-30 Vx2 0-3 Ax2	Tak
	cyfrowy	PTA30-6	0-30 Vx2 0-6 Ax2	
		PTA60-3	0-60 Vx2 0-3 Ax2	
		PTA30-3DD	0-30 Vx2	
		PTA30-3QD	0-3 Ax2	
		PTA30-6DD	0-30 Vx2	

Partner handlowy firm: **HAMMILL Instruments**

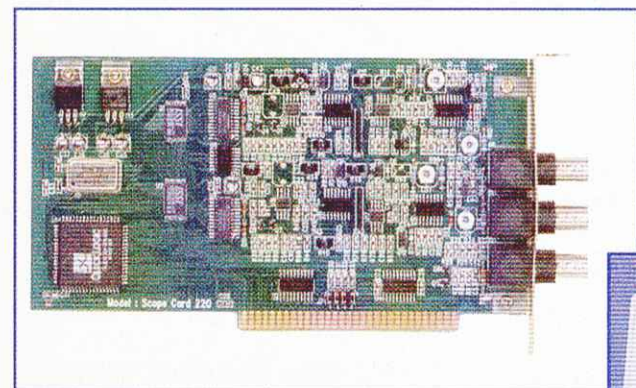
METEX® Tektronix HC



Rabat 10%

OSCYLOSKOP HC-3502c - Najtańszy na rynku!!!
z dwuletnią gwarancją. Przebieg roku 1996 i 1997 w Polsce!
1996 sprzedano 400 szt., 1997 sprzedano 470 szt.
20 MHz, dwa kanały, tester elementów, 1mV-20V/dz
Uwaga: dwie sondy na wyposażeniu. Cena 1290 zł + Vat

OSCYLOSKOPY SERII HC-40, 60, 100 MHz anal.-cyfrowe.
HC-5604: 40 MHz, dwa kanały, Read-out
HC-5804: 40 MHz, 20 Ms/sek (cyfrowy), RS 232c
HC-5606: 60 MHz, trzy kanały, (analogowy)
HC-5510: 100 MHz, trzy kanały, (analogowy)



KOMPUTEROWA KARTA OSCYLOSKOPOWA - SCOPE CARD 220
- próbkowanie 20 Ms/sek, autosekup, wbudowany częstotściomierz
- tor Y (50 mV - 5 V, 8 bitów, 32 kB/kanał - długość próbki)
- tryb pracy: CH1, CH2, Dual, ADD
- wyzwalać: auto, normal, single (źródło wyzwalać: CH1, CH2, EXT)
- rozmiary wyświetlanego ekranu na monitorze 8 x 10 działek
- minimum sprzętowe: komputer 386, 640 kB RAM
- cena: 650 zł + Vat



ZASILACZE LABORATORYJNE (DWA LATA GWARANCJI)

ANALOGOWE:
PROTEK 3003 - 30 V, 3A, poj.
3006 - 60 V, 1.5A, poj.
3015 - 2 x 30 V, 1.5A,
3033 - 2 x 30 V, 1.5A,
DOSTAWY NATYCHMIASTOWE!!!

CYFROWE Z RS232c:
LPS 301
LPS 302
LPS 303
LPS 304
LPS 305



PROMOCJA:

Przy zakupie oscyloskopu HC-3502c wraz z dowolnym zestawem laboratoryjno - serwisowym firmy Metex. Rabat 10%



ZESTAWY LABORATORYJNO - SERWISOWE METEX.

WSZYSTKO W JEDNYM: Generator, częstotściomierz, zasilacz, multimetr
MS-9140: trzy zasilacze: 0-30V/0-2A, 15V/1A, 5V/2A częst. f=250 MHz
generator: 2MHz, multimetr 4 1/2 cyfry, łącz. RS232c cena: 1450 zł
MS-9150: tak jak MS-9140, częstotściomierz 1.3 GHz cena: 1600 zł
MS-9160: tak jak MS-9150, zasilacz 30V/3A, miernik True RMS, generator 10 MHz cena: 2200 zł + VAT

NOWOŚĆ!

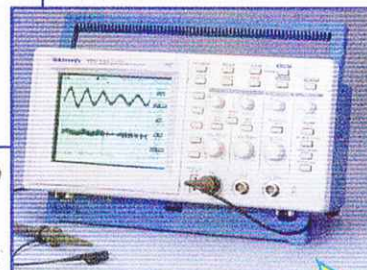


METEX DG - Scope

Oscyloskop, analizator stanów logicznych, multimetr True RMS, częstotściomierz - w jednym urządzeniu

- ① Oscyloskop - 20 MHz, 2 kanały, kursory, autosekup,
- ② ekran CCFI - doskonała widoczność w ekstremalnych warunkach oświetleniowych.
- ③ Częstotściomierz - 5 Hz + 20 MHz
- ④ Multimetr - True RMS, automat
- ⑤ Analizator stanów - 8 kanałów, TTL, CMOS
- ⑥ wyposażenie dodatkowe: sonda logiczna, akumulatory, futerał, holster, oprogramowanie Windows

Cena: 2500zł + Vat



OSCYLOSKOPY STACJONARNE
TEKTRONIX
TDS210 - 60 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics
TDS220 - 100 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics

ATRAKCYJNE OFERTY SPECJALNE.
DOSTAWY NATYCHMIASTOWE.

**Wkrótce
nowy model!**

TACHOMETR DT-2236
(OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY
TACHOMETR
ZE SWIADCTWEM
LEGALIZACJI
URZĘDU MIAR!!!
Zakres optyczny:
5-100.000 obr./min
Zakres stykowy:
0.5-20.000 obr./min
Prędkość liniowa:
0.05-2000 m/min
Dokładność:
0,05 % + 1 cyfra
Waga 300g z baterią
Cena 550 zł + VAT
(zawiera opłatę
legalizacyjną ważną
25 miesięcy)

**Stroboskop do
100.000 obr./min!**



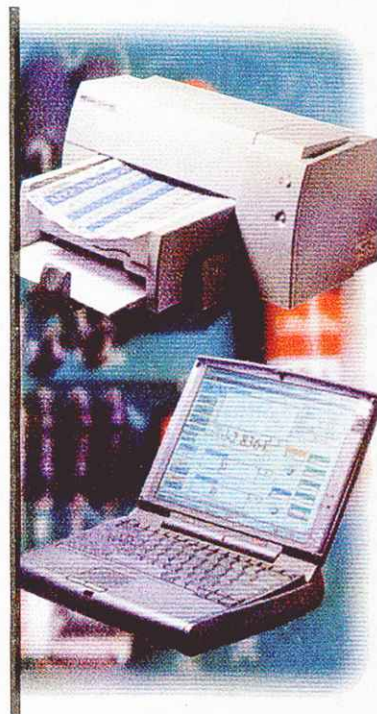
Ekstremalne parametry i zabezpieczenia, umiarkowana cena

NOWOŚĆ

- Wyświetlacz: 4 3/4 oraz 3 3/4 cyfry
- True RMS – 100 kHz
- Odporność środowiskowa na wodę i kurz – IP 64



- Temperatura pracy od -10 °C
- Funkcja pomiaru AC + DC (nałożona składowa stała)
- Pomiar rezystancji napięciem < 0,6 V



- Wykrywanie impulsów (szpilek) 0,1 ms!
- Optyczny RS 232c

- Zabezpieczenie wszystkich zakresów: DCV/ACV - 1000 V/750 V
Pozostałe zakresy 600 V

Zaskakująco przyjazny w obsłudze!!

Funkcja	301	303	305
Bargraf analogowy, 80 segm.	+	+	+
Bargraf analogowy Zoom	+	+	+
Galwanometr (0 na środku skali)	+	+	+
Autokalibracja przyrządu	+	+	+
Auto HOLD	+	+	+
Autokontrola bezpieczników	+	+	+
Automatyczna kontrola gniazd	+	+	+
Test ciągłości / Brzęczyk	+	+	+
dbm / db ze zmianą imp. obciążenia	+	+	+
Pomiar względny w %	+	+	+
Test diody	+	+	+
Sygnalizacja niewłaściwej obsługi	+	+	+
Ogranicznik HI / LO – komparator	+	+	+
LV Ohms – pomiar napięciem < 0,6 V	+	+	+
Pamięć	+	+	+
Max / Min / Max-Min	+	+	+
True RMS (AC, AC+DC)	+	+	+
Periodyczny potrójny wyświetl.	+	+	+
Zabezpieczenie: woda / kurz – IP64	+	+	+
Zero referencyjne	+	+	+
Bezpiecznik wysokoenergetyczny 1 A / 15 A	+	+	+
Holster antyudarowy	+	+	+
Podświetlany wyświetlacz	+	+	+
Pomiar impulsów 0,1 ms	–	+	+
RS232 - optyczny	–	+	+
Przewód RS232	Opcja	Opcja	+
Oprogramowanie WinDMM 300	Opcja	Opcja	+
Świadectwa	IEC, UL, CSA	IEC, UL, CSA	IEC, UL, CSA

Zakresy:

V _{DC} 0 V÷1000 V (rozd. 1 μV)	0,20 %
V _{AC} 0 V÷750 V (40 Hz÷100 kHz)	1,00 %
A _{DC} 40 μA÷10 A (rozd. 1 μA)	0,50 %
A _{AC} 40 μA÷10 A (rozd. 1 μA)	1,20 %
Ohms 0 Ω÷40 MΩ (rozd. 0,01 Ω)	0,50 %
Pojemność 4 nF÷10 mF (rozd. 1 pF)	1,90 %
Częstotliwość 40 Hz÷4 MHz (rozd. 0,01 Hz)	0,01 %
Temperatura -200 °C÷1300 °C	–

	APPA301	APPA303	APPA305
V _{DC} 0 V÷1000 V (rozd. 1 μV)	0,20 %	0,10 %	0,06 %
V _{AC} 0 V÷750 V (40 Hz÷100 kHz)	1,00 %	0,70 %	0,50 %
A _{DC} 40 μA÷10 A (rozd. 1 μA)	0,50 %	0,30 %	0,26 %
A _{AC} 40 μA÷10 A (rozd. 1 μA)	1,20 %	1,00 %	0,80 %
Ohms 0 Ω÷40 MΩ (rozd. 0,01 Ω)	0,50 %	0,40 %	0,30 %
Pojemność 4 nF÷10 mF (rozd. 1 pF)	1,90 %	1,40 %	0,90 %
Częstotliwość 40 Hz÷4 MHz (rozd. 0,01 Hz)	0,01 %	0,01 %	0,01 %
Temperatura -200 °C÷1300 °C	–	1 °C	1 °C

Wyświetlacz: 4 3/4 cyfry, 80 segmentowy bargraf
Warunki pomiaru: 2 x na sek. dla 4 3/4 cyfry
4 x na sek. dla 2 3/4 cyfry
20 x na sek. – bargraf

Automatyczny wyłącznik zasilania.
Temperatura pracy: 0÷50 °C lub wersja -10÷50 °C
Udary i wibracje: MIL-T-28800E Type II Class 5
Ochrona woda / kurz: IP 64
Stopień bezpieczeństwa: IEC 1010-1, UL 3111, CSA

Cena:

APPA 301 – 560 zł + VAT

APPA 303 – 660 zł + VAT

APPA 305 – 760 zł + VAT

Gwarancja 2 lata

Zatwierdzenie typu GUM, Instrukcja po polsku



02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15

tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96, 644-42-50.

PROMOCJA
790 zł
x VAT (22%)

Prezentujemy najnowszy produkt firmy BRYMEN!

BM837RS MULTIMETR PROFESJONALNY

z optycznym interfejsem RS-232C

Cechy szczególne:

- **Wyświetlacz LCD** – podświetlany, przełączany z 4 i 3/4 na 3 i 3/4 cyfry (40000/4000), 5 cyfr (99999) przy pomiarze częstotliwości + pomocniczy 4 cyfry (9999) co umożliwia jednoczesny pomiar dwóch wielkości (np. ACV + Hz), bargraf analogowy (43 segmenty)
- **Szybkie próbkowanie** – reżim 3 i 3/4 cyfry – 5 x/s, bargraf – 128 x/s!
- **TrueRMS** – pomiar rzeczywistej wartości skutecznej napięcia i prądu przemiennego w szerokim pasmie, w tym napięcia ze składową stałą (AC+DC TrueRMS)
- **Optyczny interfejs szeregowy** – RS-232 z pełną separacją
- **Oprogramowanie pod MS Windows 95**
- **Bardzo szybki test ciągłości obwodu** (czas zwłoki <150 μs)
- **Pomiar dBm** – z wyborem impedancji (4 ÷ 1200 Ω)
- **ADP** – specjalne wejście pomiarowe ($R_w = 1000 \text{ M}\Omega$), zakres 400 mV DC/AC. Umożliwia pracę miernika jako rejestrator
- **SORT™** – wprowadzona przez firmę BRYMEN funkcja umożliwiająca bardzo szybką selekcję
- **CREST** – pomiar wartości szczytowych bardzo krótkich impulsów (<0,8 ms)

Zalety techniczne:

- Wysoka dokładność i rozdzielczość (Tabela poniżej)
- Pomiar względny (Δ), względny procentowy (%), na jednostkę
- Pomiar automatyczny lub z wyborem podzakresów
- Bargraf przełączany na "0" w środku skali przy pomiarach %
- Rejestracja MAX, MIN, MAX-MIN, średniej – przy pomocy funkcji RECORD, CREST, SORT™
- HOLD, MEMORY – pamięć stanu ekranu
- Automatyczne wyłączenie zasilania (pobór prądu tylko 20 μA)
- Programowalny filtr sieciowy 50/60 Hz
- Super zabezpieczenia wejść pomiarowych na wszystkich bez wyjątku zakresach!
- Spełnia normy bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej
- Zatwierdzenie typu GUM w Warszawie

**Gwarancja
2 lata!**

Tabela: BM837RS zakresy pomiarowe (podano najlepsze rozdzielczości, maksymalne zakresy, przeciętną dokładność)

POMIAR	DCV	ACV	DCV+ACV	DCA	ACA	R	G	C	f	DUTY
Rozdzielczość	1 μV	10 μV	100 μV	0.01 μA	0.01 μA	1 mΩ	0.01 nS	100 pF	0.001 Hz	0.1%
Maximum	1000 V	750 V	750 V	10 A	10 A	40 MΩ	400 nS	40 mF	4 MHz	99%
Dokładność	0.08%	0.8%	1.2%	0.2%	1%	0.3%	-	2%	0.002%	—

Pasmo: ACV do 50 kHz, DCV+ACV do 20 kHz, ACA do 3 kHz

Ponadto oferujemy:

- Mierniki samochodowe BRYMEN-BM338, BM318
 - Mierniki uniwersalne i cęgowe CHY, CIE – najszersza oferta krajowa
 - Techniki lutowniczą Xytronic
 - Narzędzia YYM
 - Konektory izolowane, końcówki tulejkowe SGE
 - Akcesoria
- Pełna informacja <http://www.chelmnet.tpnet.pl/BIALL>



P. H. BIALŁA
Al. Grunwaldzka 216, 80-266 Gdańsk
tel. 345 27 86, 345 35 30,
tel./fax (058) 346 05 26
e-mail: BIALŁA@vena.telbank.pl

Dystrybutor lokalny:
F.H. GEWA, ul. Wolności 386/2,
41-800 ZABRZE
fax (032) 271 09 19
tel. (032) 278 44 35

- ✓ Dostępne w sklepach elektronicznych w całym kraju
- ✓ Wysyłamy nieodpłatnie ofertę
- ✓ Prowadzimy sprzedaż wysyłkową



MAŁE jest wygodne i funkcjonalne.
NOWA miniaturowa aparatura pomiarowa.

CHY 6M-1000 V

Najmniejszy miernik izolacji oferowany w Polsce

- Poręczny i wygodny w stosowaniu w każdych warunkach
 - Podświetlany wyświetlacz
 - Zakresy pomiarowe: 20 MΩ, 2000 MΩ
 - Funkcja AUTO HOLD
 - Przeciwzwarciowe zabezpieczenie wejścia
 - Zatwierdzenie typu Głównego Urzędu Miar nr RPT 98 152
 - GABARYTY: 170x44x40 mm
 - WAGA: 180 g
- Dostępny w wersji 500 V!*



CIE CA 60

Przystawka cęgowa do pomiaru małych prądów

- Pomiar małych prądów bez rozłączania obwodu do 60 A prądu stałego i 60 A prądu przemiennego, pasmo 20 kHz!
- Dwie wybieralne czułości: 1 mV/10 mA i 1 mV/100 mA
- Łatwe zerowanie przy pomiarze prądu stałego – specjalny przycisk
- Wymagana impedancja wejściowa miernika 10 kΩ
- Maksymalna średnica przewodu: Φ 9 mm
- Przystawka CIE CA 60 spełnia wymogi norm europejskich odnośnie bezpieczeństwa i kompatybilności elektromagnetycznej

Niezbędna w każdym serwisie!



CHY CIE

BRYMEN
BRIGHT PEOPLE'S CHOICE

**APARATURA
POMIAROWA**

- mierniki uniwersalne, pojemności, mostki RLC, true RMS, samochodowe
- mierniki i przystawki cęgowe na prąd stały i przemienny (0,01-2000 A (DC)),
- termometry (także mikroprocesorowe kl 0,05%) jedno- i dwukanałowe do sond K, J, Pt.

**WAKACYJNA
PROMOCJA!**

CHY 175C

Profesjonalny miernik dla każdego!..

Zatwierdzenie typu Głównego Urzędu Miar nr RPT 98 158

40 zakresów
f(1Hz-15MHz) auto
C(1pF-20 000 μF
diody LED
Logic
Temperatura



TECHNIKA LUTOWNICZA

- Stacje lutująco-rozlutowujące
- rozlutownice na gorące powietrze
- Stacje "hotair" do SMD, tweezery
- Duży wybór grotów i nasadek
- Sprzęt sprowadzamy na zamówienie



NARZĘDZIA RĘCZNE DO KABLI I ZŁĄCZ

- automatyczne ściągacze izolacji (0,08-6 mm²)
- zaciskarki wtyków typu BNC, modularnych (4p 4c, 6p 6c, 8p 8c i **10p10c**)
- zaciskarki konektorów izolowanych i zwykłych
- zaciskarki końcówek tulejkowych i typu rurowego
- Nowość: Narzędzia dla energetyki

SGE

KOŃCÓWKI KABLOWE

- Konektory i końcówki kablowe izolowane samochodowe
- Kończówki kablowe tulejkowe, tulejkowe podwójne i inne
- Bogata i rozszerzana oferta. **ATRAKCYJNE CENY!!!**

ponadto w naszej ofercie:

- Sondy wysokonapięciowe, oscyloskopowe, temperatury typu K; czujniki Pt100, Pt1000.
- Akcesoria pomiarowe (także Hirschmann), lutownicze, kablowe (znaczniki!)
- Środki trawiące (Atest PZH), pisaki do druku, miniwierarki, lutownice gazowe, zestaw montażowy z lupą "trzecia ręka" zestawy narzędzi, cążki

<http://www.chelmnet.tpnet.pl/BIALL>

BIALL

P. H. BIALŁ

Al. Grunwaldzka 216, 80-266 Gdańsk
tel. (058) 345 27 86, 345 35 30,
tel./fax (058) 346 05 26
e-mail: BIALŁ@vena.telbank.pl

Dystrybutor lokalny:
F.H. GEWA, ul. Wolności 386/2,
41-800 ZABRZE
fax (032) 271 09 19
tel. (032) 278 44 35

NORTH
electronic

**BEZPOŚREDNI IMPORTER
DO POLSKI FIRMY:**

KÖNIG
ELECTRONIC

**DOSTAWY Z MAGAZYNU
WŁASNEGO - NATYCHMIAST.
Z MAGAZYNU FIRMY KOENIG
W CIĄGU 10 DNI.**

Piloty

**firmy KOENIG
do większości
sprzętu RTV
w cenie już od 40 zł.**

U NAS

PEŁNA OFERTA FIRMY KOENIG

SUPER JAKOŚĆ

na, którą Cię stać

Transformatory

**o jakości równej
oryginalnym
w cenie już od 25 zł.**

NORTH ELECTRONIC

75-339 KOSZALIN, ul. Wąwozowa 7B, tel/fax (0-94) 427213, 415614, 408993
internet : <http://www.kontakt.com.pl/north> ; e-mail : north@kontakt.com.pl

NOWOŚĆ MINI OSCYLOSKOP „osziFOX” z pamięcią cyfrową 20 MHz

Przyrząd przypomina próbnik logiczny, a 20 MHz to częstotliwość próbnikowa. Oprócz przebiegów mierzy cyfrowo napięcie stałe i zmienne. Zastosowano mały wyświetlacz LCD podświetlany o kontraście pozwalającym, aby wyświetlane znaki matrycowo były widoczne. Dodatkowy software DOS i WINDOWS pozwala na połączenie z komputerem PC (kompatybilne z Windows 95). Otrzymuje się więc wielkoekranowy oscyloskop o możliwościach komputera, wydruki i zapamiętywanie sygnałów na dyskietce. Wymagane jest 128 KB pamięci na dysku.

**URZĄDZENIE PRZEZNACZONE JEST GŁÓWNIE DLA
WARSZTATÓW SERWISOWYCH,
SERWISU TERENOWEGO ORAZ HOBBYSTÓW.**

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE

okres próbkowania	od 50 ns do 1 ms w 10 skokach
pamięć próbkowania	128 B
przetwornik A/C	6 bitowy
napięcie wejściowe	od 1 do 100V
zasilanie	od 9 do 13 V DC
pobór prądu	13 mA
wyzwalanie wewnętrzne, zewnętrzne i auto sześcioma poziomami napięcia	

APARATURA POMIAROWA

- mierniki uniwersalne, pojemności, mostki RLC
- multimetry samochodowe BRYMEN 318 i 338
- termometry i sondy
- mierniki i przystawki cęgowe (0,01:2000A)
- sprzęt lutowniczy, narzędzie ręczne do kabli i złącz.



**cena 550 zł
+ VAT**

**OFERTA SPECJALNA: DLA PIERWSZYCH PIĘCIU KLIENTÓW,
KTÓRZY ZAMÓWIĄ osziFOX ZASTOSUJEMY 8%-procentowy RABAT**

Importer FIRMA HANDLOWA "GEWA" • ul. Wolności 386 • 41-800 Zabrze • tel. (032) 278 44 35 • fax: (032) 271 09 19
Dystrybutor lokalny P.H. "BIALI" • al. Grunwaldzka 216 • 80-266 Gdańsk • tel. (058) 345 27 86, 345 35 30 • fax: (058) 346 05 26

ELTRON

AlphaPowered

SAMSUNG

ELECTRONICS

NOWA POZYCJA W NASZEJ OFERCIE!!!

PO RAZ PIERWSZY W POLSCE
PŁYTA GŁÓWNA **AlphaPC 164LX**
Z 64-BITOWYM PROCESOREM

ALPHA serii 21164 (433, 533 i 600MHz)

Ponadto oferujemy pamięci **SDRAM (8ns)**
przeznaczone do płyty AlphaPC 164LX
oraz do wszystkich płyt z procesorami

INTEL PENTIUM II i magistralą 100MHz

Szczegółowe informacje w naszych biurach
oraz pod adresem internetowym:
<http://www.emit.com.pl/eltron>

Dystrybutor firm:

**SGS-THOMSON, TOSHIBA
SAMSUNG, SEMIKRON
DIOTEC, AVX KYOCERA, WIMA**

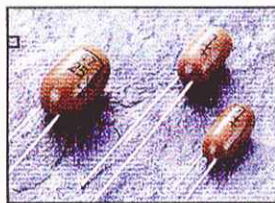
50-071 WROCŁAW, pl. Wolności 7 B
tel. (071) 343 97 55, 344 25 32, fax (071) 344 11 41, 343 96 64
01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 12, tel./fax (022) 663 47 84
80-748 GDAŃSK, ul. Żabi Kruk 4, tel./fax (058) 346 28 47

marites

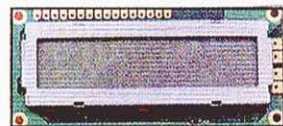
81-441 GDYNIA, ul. Kopernika 56
tel. (58) 622-89-00, 622-08-28, 622-75-76
fax: (58) 622-47-66

Oddział W-wa
Al. 3-go Maja 5/6
00-401 Warszawa
tel. (022) 625-52-15
tel./fax (022) 625-38-93

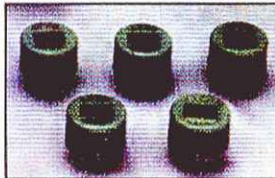
! KONDENSATORY



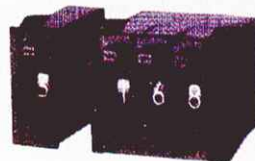
! MATRYCE LCD



! CZUJNIKI GAZU



! NASTAWNIKI KODOWE



! CZUJNIKI ULTRASONIC



W ciągłej sprzedaży:

- * Matryce LCD, nastawniki kodowe, warystory, kwarce
- * Złącza, terminal blocks, podstawki pod baterie litowe
- * Czujniki ultrasonic, wilgotności, gazu, temperatury
- * Układy scalone, pamięci, triaki, flat cable i inne.

SAF 350E



MULTIMETR CYFROWY SAF 350E Z INTERFEJSEM RS-232C

- Podwójny wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry / 3 i 1/2 cyfry, bargraf
- Maksymalne wskazanie 3999 (19999 - przy pomiarze f)
- Pomiar: AC/DCA (0,1 μ A-20 A), AC/DCV (DCV od 100 μ V), R (40 M Ω), f (2 MHz), C (10 pF-400 μ F), T
- Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- Automatyczna ręczna zmiana zakresów pomiarowych
- Funkcje Data/Auto/Max/Min Hold, pomiar względny, stany logiczne, automatyczne wyłączenie zasilania
- 8 pamięci wyników pomiarów
- Dokładność podstawowa 0,3%
- Test bezpieczników przyrządu
- Interfejs RS-232C, oprogramowanie MS/DOS Windows 95
- Kalibracja programowa przyrządu
- W komplecie sonda temperaturowa, wielofunkcyjna obejma gumowa
- Cena: 259,- zł*

MULTIMETR CYFROWY SAF 320F

- Wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry, bargraf analogowy, wysokość cyfr 20,4 mm
- Maksymalne wskazanie 3200
- Pomiar: AC/DCA (10/20 A), AC/DCV, R (30 M Ω), f (300 kHz), T (-40-1000°C), hFE
- Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- Automatyczna zmiana zakresów pomiarowych
- Funkcje Data Hold i Range Hold
- Zabezpieczenie zakresów prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Automatyczne wyłączenie zasilania
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- Zasilanie: 2 baterie R6 (1,5 V)
- Cena: 123,- zł*

MULTIMETR CYFROWY SAF 3400

- Wyświetlacz LCD 3 i 3/4 cyfry (4 i 1/2 cyfry przy pomiarze częstotliwości), bargraf analogowy
- Maksymalne wskazanie 1999 (19999 przy pomiarze częstotliwości)
- Pomiar: AC/DCA (10/20 A), AC/DCV (od 100 μ V), R (20 M Ω), f (1 MHz), (10 pF-5 μ F), hFE
- Test diody, baterii (1,5 V; 9 V) i ciągłości obwodu (beeper)
- Ręczna zmiana zakresów pomiarowych (automatyczna przy pomiarze pojemności i częstotliwości)
- Funkcje Data/Auto/Max/Min Hold, pomiar względny
- Timer z osobnym wyświetlaczem
- Automatyczne wyłączenie zasilania
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Zabezpieczenie zakresów prądowych za pomocą szybkich bezpieczników ceramicznych
- Sygnalizacja akustyczna niewłaściwego umieszczenia wtyku przewodów pomiarowych
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- Cena: 129,- zł*

Wyłączny i bezpośredni importer przyrządów pomiarowych firmy SAFTEC.

Dystrybucja, własny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

SAF 320F



MULTIMETR CYFROWY SAF 310S

- Wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry, wysokość cyfr 19 mm
- Pomiar: AC/DCV, AC/DCA (10 A), R (20 M Ω)
- Test diody i ciągłości obwodu (beeper)
- Dokładność podstawowa 0,5% (przy pomiarze napięcia stałego)
- Szybkość pomiaru 2-3 pomiary na sekundę
- Wielofunkcyjna obejma gumowa
- Zasilanie: bateria 6F22 (9 V)
- Cena: 82,- zł*

* Wszystkie ceny w PLN nie zawierają podatku VAT (22%)



Sp. z o.o.

WIDEODOMOFONY I DOMOFONY firmy KOCOM

- wersje 2- i 4-przewodowe
- monitor z ekranem czarno-białym lub kolorowym
- możliwość dołączenia dodatkowej kamery lub monitora
- funkcja widzenia w nocy
- wersje z pamięcią 14 obrazów
- różne wersje kamer: w tym z osłoną metalową
- znak bezpieczeństwa B
- ceny już od 890 zł za komplet

DZWONKI BEZPRZEWODOWE



- komunikacja między nadajnikiem i odbiornikiem drogą radiową
- wersje z zasięgiem do 30 m i 100 m
- wersje z jednym lub dwoma nadajnikami
- zasilanie baterijne
- atest PAR

WDC-310



Sp. z o.o.

02-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64,
ul. Sobieskiego 22

tel./fax (022) 642 16 23, tel. (022) 642 19 73

NOWOŚĆ



Wideodomofon
KVC-104
z ekranem
kolorowym

NOWOŚĆ

Wideodomofon
KVM-950
z pamięcią
cyfrową
14 obrazów



KONKURS WAKACYJNY ReAV

Kontynuujemy nasz konkurs wakacyjny, którego sponso-rem jest firma Philips Polska. Czytelnicy, którzy prawidłowo odpowiedzą na 6 pytań konkursowych wezmą udział w losowaniu nagród. Cztery pytania zamieściliśmy w numerach czerwcowym i lipcowym, dwa ostatnie znajdują Państwo poniżej. Wszyscy dokładnie czytający nasze pi-smo bez trudu odpowiedzą na pytania konkursowe. Od-powiedzi na nie można bo-wiem znaleźć w tegorocznych numerach "ReAV". Odpowiedzi (tylko na kart-kach pocztowych) prosimy nadsyłać pod adresem redak-cji w terminie do dnia 10 września br. Wyniki konkursu opublikujemy w nr 11/1998. Na kartce trzeba koniecznie nakleić 3 kolejne kupony kon-kursowe z numerów 6, 7 i 8 "ReAV".

Opis nagród

- CD-rekorder CDR 870 – nagrywa i odtwarza płyty CD do jednokrotnego i wielokrotnego zapisu
- Telefon bezprzewodowy DECT Xalio 6400 – zasięg do 300 m, pamięć 25 numerów, wyświetlacz LCD, urządzenie głośnomówiące w słuchawce
- Bumbox AZ 1202 – radiomagneto-fon z odtwarzaczem płyt CD, system dźwięku przestrzennego Incredible Surround, 80 W mocy muzycznej
- Przenośny odtwarzacz CD AZ 7381 – pamięć 99 utworów, cyfrowy procesor dźwięku, wzmocnienie basów Dy-namic Bass Boost
- Radio sufitowe SBC SX 390 – auto-matyczne włączanie i wyłączanie, za-kresy fal średnie i UKF

NAGRODY UFUNDOWAŁA FIRMA PHILIPS

CD-rekorder CDR 870
Telefon DECT Xalio 6400
Bumbox AZ 1202
Przenośny odtwarzacz CD AZ 7381
Trzy radia sufitowe SBC SX 390
Trzydzieści kaset
wideo XHG 240



**KUPON
KONKURSOWY
ReAV 8/98**

Pytania konkursowe:

5. W jakim wzmacniaczu firmy Marantz zmiany konstrukcyjne wprowadził Ken Ishiwata?
6. Proszę podać pojemność dysków ZIP i JAZ (bez kompresji).